milieu - ruimtelijke ontwikkeling - bouwen - archeologie

SRE Milieudienst

Bijlage 3:

Samenvatting van de NOaA

Eerste opzet voor een onderzoeksagenda voor de A2 gemeenten



Bijlage 3:
Samenvatting van de NOaA
Eerste opzet voor een onderzoeksagenda voor de A2 gemeenten

In opdracht van	Samenwerkende A2 gemeenten Waalre, Valkenswaard, Heeze-Leende en Cranendonck
Opgesteld door	SRE Milieudienst Keizer Karel V Singel 8 Postbus 435 5600 AK Eindhoven 040 2594605
Samensteller	Mevr. drs. Ria Berkvens
Controle	Dhr. drs. E. Drenth en dhr. drs. J. Schotten
Versienummer	2.0
Datum	Januari 2011
Status	Definitief

Bijlage 3:

Samenvatting van de NOaA

Inhoud

1. INLEIDING **7**
- 1.1. De Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) 7
- 1.2. De Onderzoeksagenda van de A2 gemeenten 8

2. LANDSCHAPSVORMING **9**
- 2.1. Inleiding 9
- 2.2. Karakterisering 10
- 2.3. Postdepositionele processen 12
- 2.4. Vraagstellingen, problemen en kennislacunes 13
  - 2.4.1. Klimaat en milieuomstandigheden 13
  - 2.4.2. Verandering van het oppervlak 13
  - 2.4.3. Bodemvorming 15
  - 2.4.4. Erosie en afdekking 15
  - 2.4.5. Hydrologie 16
  - 2.4.6. Grondstoffen 16
- 2.5. Paleogeografisch onderzoek: methoden 17
  - 2.5.1. Kartering 17
  - 2.5.2. Datering 17
  - 2.5.3. Bodemchemie en geochemie 18
  - 2.5.4. Overige methoden 18

3. ARCHEOBOTANIE **19**
- 3.1. Inleiding 19
- 3.2. Onderzoeksthema's 20
  - 3.2.1. Domesticatie, introductie en verdwijnen van cultuurgewassen (thema 1) 20
  - 3.2.2. Landschapsgeschiedenis (thema 2) 20
  - 3.2.3. Agrarische bedrijfsvoering en voeding (thema 3) 21
  - 3.2.4. Handel (uitwisseling), nijverheid en techniek (thema 4) 22
  - 3.2.5. Sociale en religieuze aspecten van voeding (thema 5) 22
- 3.3. Vraagstellingen 23

4. VROEGE PREHISTORIE (ca. 35.000-2800 v.Chr.) **27**
- 4.1. Inleiding 27
- 4.2. Vroegste bewoningsgeschiedenis van Nederland 27
  - 4.2.1. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum 27
  - 4.2.2. Neolithicum 28
  - 4.2.3. Vraagstellingen bij de vroegste bewoningsgeschiedenis 28
- 4.3. Gebruik van het landschap en nederzettingssystemen 29
  - 4.3.1. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum 29
  - 4.3.2. Neolithicum 30
- 4.4. Voedseleconomie, relatie mens en milieu 32
  - 4.4.1. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum 33
  - 4.4.2. Neolithicum 33

4.4.3. Vraagstellingen bij voedseleconomie, relatie mens en milieu 34
4.5. Begravingen en deposities van menselijke resten 35
4.5.1. Midden- en Laat-Paleolithicum 35
4.5.2. Mesolithicum 35
4.5.3. Neolithicum 35
4.5.4. Vraagstellingen bij begravingen en deposities van menselijke resten 36
4.6. Culturele tradities, sociale relaties en interactie 37
4.6.1. Midden-Paleolithicum 37
4.6.2. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum 37
4.6.3. Neolithicum 38
4.6.4. Vraagstellingen bij culturele tradities, sociale relaties en interactie 38

5. LATE PREHISTORIE (2900 – 12 v.Chr.) 41
5.1. Inleiding 41
5.2. De wordingsgeschiedenis van het landschap 41
5.3. De ontwikkeling van het laatprehistorische cultuurlandschap 42
5.4. Chronologie 44
5.5. Archeologische verschijningsvormen van huishouden en lokale gemeenschap 44
5.5.1. Huizen: constructie en typologie 44
5.5.2. Huistypen: dateringen 45
5.5.3. Biografie van huis en erf 46
5.5.4. Arealen buiten de erven 47
5.6. Productie, distributie en gebruik van mobilia 47
5.7. Productie en distributie van voedsel 48
5.8. Rituele praktijken, inclusief depositiepraktijken en grafritueel 49
5.8.1. Rituele praktijken 49
5.8.2. Cultusplaatsen en deposities op ‘natuurlijke’ plekken 49
5.8.3. Grafritueel en grafmonumenten 50
5.9. Bovenlokale gemeenschappen 52

6. ROMEINSE TIJD (12 v.Chr. - 400 n.Chr.) 55
6.1. Inleiding 55
6.2. Romanisering 55
6.3. Wordingsgeschiedenis van het landschap 56
6.4. Het cultuurlandschap 57
6.5. Archeologische verschijningsvormen van de lokale gemeenschap 58
6.5.1. Nederzettingen 58
6.5.2. Grafvelden 59
6.6. Cultusplaatsen en rituele deposities 60
6.6.1. Cultusplaatsen 60
6.6.2. Rituele deposities 61
6.7. Materiële cultuur 61
6.8. Productie, distributie en consumptie van voedsel 62
6.9. Chronologie 64

7. MIDDELEEUWEN EN VROEGMODERNE TIJD (400-1850 n.Chr.) 67
7.1. Inleiding 67
7.2. Geogenese en cultuurlandschap 67

7.2.1. De vegetatie 69
7.2.2. De bossen 69
7.2.3. De akkergebieden 69
7.2.4. De hooi- en weidegebieden 70
7.2.5. De heidevelden 71
7.2.6. De stuifzanden 71
7.2.7. De veengebieden 71
7.2.8. De waterhuishouding 71
7.2.9. Wegen 72
7.3. Cultusplaatsen en rituele deposities 72
7.3.1. Cultusplaatsen 72
7.3.2. Deposities en schatvondsten 73
7.4. Nederzettingssystemen 73
7.4.1. Nederzettingsonderzoek 73
7.4.2. Nederzettingen in hun ruimtelijke, landschappelijke, sociale en chronologische context 75
7.4.3. Woonplaatsen 76
7.5. Grafvelden 81
7.6. Materiële cultuur 82
7.7. Productie, distributie en consumptie van voedsel en grondstoffen 83
7.7.1. Voedselproductie 84
7.7.2. Voedsel en sociale differentiatie 84
7.7.3. Grondstoffen 84
7.7.4. Opslag en verwerking 85
7.8. Stad en platteland in de Volle en Late Middeleeuwen 85
7.9. Religieuze beleving en religieuze transformaties 86
7.9.1. Religieuze transformaties 86
7.9.2. Het christendom en de inrichting van het landschap en nederzetting 87

8. EERSTE AANZET TOT REGIONALE ONDERZOEKSAGENDA 89
8.1. Onderzoeksthema 1. Lange termijnontwikkelingen in bewoning en omgang met het landschap 89
8.1.1. De landschapsbiografie als onderzoeksperspectief 89
8.1.2. Een lange-termijnperspectief op de toe-eigening van land 90
8.2. Onderzoeksthema 2: De sociale, culturele en economische horizonten van bewoners 90
8.3. Onderzoeksthema 3: beekdalen 91
8.3.1. Inleiding 91
8.3.2. Beekdalen als landschappen van uitwisseling en interactie 92
8.3.3. Aandachtspunten voor toekomstig onderzoek 95

9. Literatuurlijst 97

1. INLEIDING

1.1. De Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA)

In deze bijlage is een samenvatting gemaakt van de NOaA met de relevante vraagstellingen voor Zuid-Nederland en meer specifiek de zandgronden van Zuidoost-Brabant. Hiermee kan op lokaal niveau meer samenhang worden nagestreefd in de onderzoeksdoelen en –prioriteiten. De Onderzoeksagenda is te gebruiken als een inspiratiebron en hulpmiddel bij het formuleren van optimale onderzoeksdoelen en het maken van inhoudelijke keuzes die belangrijk zijn bij de voorbereiding en uitvoering van archeologisch onderzoek. Een onderzoeksagenda benoemt niet alleen dat wat er nog opgegraven moet worden, maar vooral wat nog onderzocht moet worden. Het gaat er dus ook om, aan te geven wat er nog moet worden beschreven en gecatalogiseerd (uitwerken) en wat nog geïnterpreteerd moet worden. Toekomstige onderzoekshandelingen worden mede bepaald door datgene wat er al gebeurd is. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de onderzoeksstand in verschillende delen van Nederland die nogal eens van elkaar verschillen.

Het systeem van kwaliteitszorg (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie – KNA) voorziet nochtans niet in actuele onderzoeksvragen die bij de verschillende vormen van gravend onderzoek het uitgangspunt zouden moeten zijn. Gelet op het publieke belang en de investering van publieke en private middelen mag van de archeologie verwacht worden dat ze werkt aan een vernieuwende en wetenschappelijk verantwoorde beeldvorming over het verleden. Gezien de grote financiële consequenties die voor particulieren en overheden aan opgravingen zijn verbonden, zijn expliciete kaders nodig. Het is hierin dat deze aanzet tot een onderzoeksagenda voor de A2gemeenten voorziet.

Het is goed om de onderzoeksagenda te plaatsen in het proces van de archeologische monumentenzorg. Bij het nemen van beslissingen over ruimtelijke ingrepen moeten ook beslissingen worden genomen over de omgang met archeologische vindplaatsen. Daarbij is sprake van twee opeenvolgende stappen, de stap van waardering en die van selectie. In de eerste stap wordt op basis van een reeks van *criteria* – i.e. zichtbaarheid, herinneringswaarde, gaafheid, conservering, context, informatiewaarde, zeldzaamheid en representativiteit - vastgesteld welke wetenschappelijke- en welke belevingswaarde een archeologische vindplaats heeft. In de tweede stap wordt op basis van *normen* beslist of een vindplaats daadwerkelijk voor behoud ter plekke of voor destructief veldonderzoek in aanmerking komt (vastgelegd in het zogeheten selectiebesluit). Bij de vaststelling van deze normen is sprake van een combinatie van overwegingen, van maatschappelijke, politiek-beleidsmatige en financiële aard.
In de eerste stap van waardering speelt de onderzoeksagenda een rol, in de tweede stap van selectie nadrukkelijk niet. De waardering van een vindplaats gebeurt op basis van de agenda doordat in de verschillende hoofdstukken uitspraken worden gedaan over de zeldzaamheid van vindplaatsen, over de stand van kennis (en daarmee over de informatiewaarde) en over de gemiddelde conservering en gaafheid van vindplaatsen. De onderzoeksagenda speelt geen rol in het selectiebesluit. De agenda spreekt zich niet uit over de vraag of bepaalde periodes van het verleden, bepaalde gebieden, bepaalde vindplaatstypen of bepaalde archeologische fenomenen wel of niet voor onderzoek in aanmerking komen. Elke periode, elk gebied en elk complextype, onafhankelijk van de huidige stand van kennis, leent zich voor betekenisvol onderzoek naar het verleden.
Als een vindplaats eenmaal is aangemerkt als behoudenswaardig vormt deze samenvatting van de NOaA een inspiratiebron en hulpmiddel bij het formuleren van optimale onderzoeksdoelen en het maken van inhoudelijke keuzes die belangrijk zijn bij de voorbereiding en uitvoering van het onderzoek, vastgelegd in een Programma van Eisen. De KNA biedt een uitgebreid *format* voor de

uitvoering van onderzoek op methodisch-technisch niveau. De KNA biedt echter geen houvast voor de inhoudelijke invulling van het onderzoek. De onderzoeksagenda biedt een handreiking voor de opstellers van het PvE om in specifieke projecten invulling te geven aan voor het huidige onderzoek relevante vraagstellingen.

1.2. De Onderzoeksagenda van de A2 gemeenten

De Nederlandse archeologie kent een lange traditie van regionaal landschapsonderzoek. In deze traditie neemt het Noord-Brabantse zandgebied een bijzondere plaats in door de combinatie van grootschalige opgravingen en universitaire onderzoeksprogramma's. De afgelopen 30 jaar is deze regio vrijwel onafgebroken het werkterrein geweest van drie archeologische instituten, die hun onderzoek bundelden in het zogenaamde 'Zuid-Nederland Project'. In het kader van verschillende onderzoeksprogramma's zijn syntheses geproduceerd en is voortdurend gestreefd naar theoretische en methodische vernieuwing. Het zandlandschap van Zuid-Nederland behoort thans tot de best bestudeerde cultuurlandschappen van West-Europa. Juist tegen deze achtergrond is het belangrijk te komen tot een zorgvuldige onderzoeksagenda voor de A2gemeenten. Er dient hier geëxpliciteerd te worden wat zinvolle vraagstellingen zijn voor archeologisch onderzoek en op welke wijze deze richting kunnen geven aan de onderzoeksstrategieën in het veld. Dit alles vanuit de gedachte dat de per definitieve schaarse maatschappelijke middelen zo efficiënt mogelijk benut dienen te worden om een zo groot mogelijke kenniswinst te boeken omtrent het verleden van de A2 regio.

De stormachtige ontwikkeling van de regionale archeologie in Noord-Brabant in de afgelopen dertig jaar is niet los te zien van een belangrijk kenmerk van het bodemarchief in deze regio: het vrijwel ontbreken van een verticale stratigrafie in de bewoningssporen. Alle sporen, van de Bronstijd tot in de Moderne Tijd, tekenen zich doorgaans af in één vlak, gesitueerd onder de plaggenbodems of moderne bouwvoor. Deze omstandigheid heeft echter het voordeel dat bij archeologische opgravingen in zandbodems grote vlakken kunnen worden blootgelegd, hetgeen dit landschap bij uitstek geschikt maakt voor onderzoek op basis van overzichten van de bewoning in grote gebieden. De hausse aan archeologische opgravingen sinds c. 1980 moet tevens worden begrepen vanuit de grote dynamiek van het landschap in de regio. Met name in Zuidoost-Brabant is het agrarische cultuurlandschap in een hoog tempo verstedelijkt, een proces dat nog in volle gang is. Deze onderzoeksagenda voor de A2 gemeenten heeft een tweeledige doelstelling. Ten eerste dient het als kader voor de bestudering van de lange termijngeschiedenis van locale gemeenschappen en het landschap in deze microregio vanaf de Bronstijd tot heden. Daartoe wordt gebruik gemaakt van het concept van de landschapsbiografie, dat inmiddels in verschillende Nederlandse onderzoeksprojecten wordt toegepast. Ten tweede dient een beeld te worden geschetst hoe deze locale gemeenschappen door de tijden heen steeds geïntegreerd waren in regionale en bovenregionale verbanden en netwerken. Kort gezegd gaat het hier om de sociale, culturele en economische 'horizonten' van lokale groepen. Dit laatste punt heeft in de traditie van Nederlands regionaal archeologisch onderzoek steeds te weinig aandacht gekregen.

2. LANDSCHAPSVORMING[1]

2.1. Inleiding

De relatie tussen mens en natuurlijke omgeving is één van de klassieke thema's in de archeologie. Het is een bij uitstek diachroon thema, waarbij voor de Middeleeuwen en de vroegmoderne tijd geldt dat de menselijke exploitatie van het landschap in deze periode volledig was. De pre- en protohistorische restanten van het natuurlandschap werden definitief tot een cultuurlandschap omgevormd.
De relatie tussen mens en natuurlijke omgeving kan met het begrip 'landschapsarcheologie' benaderd worden, hetgeen meer is dan 'archeologie van het landschap'. Landschapsarcheologie is interdisciplinair en verbindt vakgebieden archeologie, culturele antropologie, fysische geografie en paleo-ecologie met elkaar. Specifieke onderzoeksthema's zijn: de reconstructie van pre- en protohistorische landschappen, de bestudering van de landschapsontwikkeling, locatiekeuze, landgebruik en landschapsperceptie. In het wetenschappelijk beleidsplan van het Maaswerken/Via Limburg-project is landschapsarcheologie gedefinieerd als gecombineerd archeologisch, fysisch-geografisch, historisch-ecologisch en historisch-geografisch onderzoek, dat zich richt op de ontwikkeling, de bewoning en het gebruik van het cultuur- en het fysieke landschap over de (zeer) lange termijn en de samenhang tussen deze aspecten van het landschap.[2] Deze definities vullen elkaar aan en ook in de historisch-geografische overzichtswerken over Zuid-Nederland van Renes, Leenders en De Bont komt tot uitdrukking dat archeologische, ecologische, historische en fysiek-landschappelijke gegevens nodig zijn om de geschiedenis van het landschap te schrijven. Al deze uitspraken hebben uiteraard een brede geldigheid en zijn niet specifiek voor de Zuid-Nederlandse middeleeuwse archeologie. De benodigde multi-disciplinaire aanpak komt in Noord-Brabant en aangrenzend Vlaanderen tot uiting in het project "*The biography of a sandy landscape; cultural history, heritage management and spatial planning"* van de VU. Dit project richt zich niet alleen op het synthetiseren van kennis, maar ook op de toepassing daarvan in de ruimtelijke ordening. De in dit project gebruikte metafoor 'biografie van het landschap' is voor toekomstig onderzoek zinvol. Het betekent dat het landschap zich laat lezen als een zich ontwikkelend fenomeen. In de 'levensgeschiedenis' van het landschap wordt gekeken naar de rol die het landschap speelt in de historische ontwikkeling van een regio, niet alleen sociaal-economische, maar ook in culturele en religieuze zin.

De paleogeografie en de geogenese brengen de fysieke kant van deze relatie in beeld. Ze vormen dan ook essentiële onderdelen van archeologisch onderzoek en archeologische monumentenzorg.
Ten eerste is het zonder paleogeografische en genetische kennis nauwelijks mogelijk om hypotheses, analyses en syntheses op te stellen over bewoonbaarheid, locatiekeuze, de aard van het landgebruik, de kolonisatie en het verlaten van landschappen resp. landschapsonderdelen. Het gaat daarbij zowel om analyses op *site*-niveau als om meer op synthese gericht werk op regionale, nationale of (Noordwest-) Europese schaal.
Ten tweede is het, naarmate het beeld van de voormalige landschappen gedetailleerder kan worden gereconstrueerd, ook mogelijk een betere inschatting te maken van het archeologische erfgoed dat mogelijk nog aanwezig is. Door de omvang van nog bewaarde delen van het landschap te vergelijken met reconstructies van de oorspronkelijke omvang is het mogelijk een schatting te maken van de hoeveelheid archeologische resten die in de loop van de tijd (veelal door erosie) is verdwenen.

[1] J. Deeben, D.P. Hallewas, P.C. Vos en W. van Zijverden, 2005: *Paleogeografie en landschapsgenese* (NOaA hoofdstuk 8, versie 1.0), (www.noaa.nl).
[2] Stoepker, H., E. Rensink & E. Drenth, 2004: Behoud en onderzoek van archeologische waarden in het kader van de Maaswerken en de Via limburg: resultaten van het verkennend onderzoek. Wetenschappelijk beleidsplan (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 111), Amersfoort.

Ten derde biedt de kennis van paleogeografie en geogenese inzicht in de mogelijke locatie van archeologische verschijnselen (zowel geografisch als stratigrafisch). Hiermee wordt de kwaliteit van archeologische prospectie en de efficiëntie van veldonderzoek vergroot en kan de betrouwbaarheid en detaillering van archeologische verwachtingskaarten worden verhoogd.
En ten vierde, tot slot, kan paleogeografische en (in bredere zin) aardwetenschappelijke kennis een belangrijke bijdrage leveren, indien er keuzes moeten worden gemaakt ten behoeve van het duurzame behoud van archeologische waarden in grotere gebieden. Op basis van kennis over de 'geschiedenis van de afdekking' kunnen er uitspraken worden gedaan over de kwaliteit (gaafheid en conservering) van het erfgoed in de ondergrond.
Archeologisch onderzoek is echter niet alleen een 'consument' van paleogeografische en geogenetische kennis; voor beide kennisgebieden levert de archeologie ook zelf nogal eens belangrijke nieuwe gegevens op. Vooral bij de meer omvangrijke archeologische projecten worden steeds vaker veldwerk en karteringen (bijv. boorprogramma's) verricht die tot doel hebben de paleogeografie en de genese vóór, na en ten tijde van de occupatie in beeld te brengen. Een groot deel van het geologische onderzoek van de bovenste meters ondergrond vindt tegenwoordig dan ook plaats in de context van archeologisch onderzoek. Een belangrijke reden om dergelijk onderzoek vanuit de archeologie te entameren, is het ruimtelijke niveau. De bestaande paleogeografische beelden zijn meestal op regionale of nationale schaal gemaakt (1:50.000 of kleiner). Dat betekent dat ze te weinig gedetailleerd en te onnauwkeurig zijn voor gebruik op het niveau van de archeologische site (d.w.z. op microschaal). Voor het maken van paleogeografische reconstructies (kaarten) zijn gegevens noodzakelijk over de opbouw van de sedimenten (lithologie en lithostratigrafie), de ouderdom van de lagen (chronostratigrafie), de verbreiding van afzettingen en het paleomilieu. Bij de interpretatie van oudere en nieuwe gegevens is het van belang dat de onderzoeker inzicht heeft in de genetische processen die in het bestudeerde gebied een rol hebben gespeeld. Op basis van nieuwe gegevens die op lokaal (site-)niveau zijn verzameld en vervolgens zijn verwerkt in kaartbeelden, kunnen bestaande regionale beelden zonodig worden bijgesteld.

2.2. Karakterisering

Het oppervlak van Zuidoost-Brabant bestaat overwegend uit zandige afzettingen uit het Pleistoceen. De meeste pleistocene afzettingen zijn in de periode tussen ca. 2.500.000 en 9.500 jaar v.Chr. door water, wind en ijs afgezet. Ook de lokale holocene afzettingen die op de hoger gelegen pleistocene afzettingen zijn gevormd, zoals beekdalopvullingen, stuifzanden, es- of plaggendekken en veencomplexen, worden hiertoe gerekend. De vorming van veel van deze holocene afzettingen ging gepaard met erosie van de oudere, uit het Pleistoceen daterende afzettingen.
De paleogeografie van de perioden na ca. 500.000/300.000 jaar v.Chr. is voor het archeologische onderzoek relevant omdat - voor zover bekend - de oudste archeologische vondsten in Nederland rond 300.000 jaar oud zijn en vondsten tot ca. 500.000 jaar v.Chr. (Cromerien) verwacht kunnen worden. De paleogeografische reconstructies van Nederland die voor de periode na 500.000 v.Chr. zijn vervaardigd, zijn vrij globaal. Ze geven grofweg de verbreiding weer van de breukpatronen in de ondergrond en de hoofdstroomrichtingen van de rivieren. Ook in kaart gebracht is de ijsbedekking tijdens de Saale-ijstijd en de chronologie en verbreiding van de fluviatiele, mariene, organische en eolische afzettingen tijdens de laatste glaciale (Weichselien) en interglaciale perioden (Eemien en Holoceen).
In het zuidelijke deel van Nederland zijn de pleistocene afzettingen jonger dan 300.000 jaar over het algemeen relatief dun - met uitzondering van de Roerdal-slenk. Omdat het landijs zuidelijk Nederland niet heeft bereikt, zijn in dit gebied geen gestuwde afzettingen aanwezig. In Noord-,

Oost- en Midden-Nederland zijn de gestuwde afzettingen bedekt met sedimenten uit het Eemien (interglaciaal) en Weichselien (laatste glaciale periode). De Eem-afzettingen bestaan voor een groot deel uit mariene sedimenten en komen vooral in de glaciale bekkens voor; de afzettingen uit de Weichsel-ijstijd bestaan uit periglaciale, fluviatiele (Rijn en Maas) en eolische (dekzand en löss) afzettingen. Dekzanden en periglaciale afzettingen komen in de ondergrond van heel Nederland voor, löss ten oosten van Nijmegen maar vooral in Zuidoost-Nederland.
In de pleistocene afzettingen die jonger zijn dan 500.000 tot 300.000 jaar kunnen archeologische relicten en bewoningshorizonten voorkomen in löss-, dekzand- en rivierafzettingen. Vooral oude bodemoppervlakken in deze afzettingen zijn wat dat betreft van groot belang. De kans dat er archeologisch materiaal wordt aangetroffen in pleistocene afzettingen die ouder zijn dan 500.000 tot 300.000 jaar is weliswaar klein, maar zeker niet uitgesloten. Vanwege die lage trefkans heeft prospectief archeologisch onderzoek in deze afzettingen weinig zin. Wanneer deze afzettingen aan het licht komen in grote ontsluitingen (zoals – droge – bouwputten en putten voor grondstofwinning) verdient het echter wel aanbeveling archeologische begeleiding in te schakelen: in deze putten kunnen namelijk artefacten, grondsporen (bijv. vuurhaarden) maar ook botresten uit het Paleolithicum *in situ* voorkomen.

Afgedekte paleobodems in dekzandgebieden kunnen archeologische resten uit het Paleolithicum bevatten. Het is dan ook van groot belang om die bodems in kaart te brengen, zeker als ze niet al te diep liggen. Daarbij moeten ook de aanwezigheid van organische afzettingen en verschillen in lithologie (dekzand, löss, klei en grind) worden vastgelegd. Met deze gegevens kan de ontwikkeling van het landschap worden geanalyseerd en kunnen de potentiële archeologische vondstniveaus in kaart gebracht worden. Deze genetische gegevens vergroten ook het inzicht in het ontstaan van het reliëf (landschapsvormen), de aanwezigheid van stabiele oppervlakken (paleobodems), het ontstaan van erosie-geulpatronen, verandering in riviersystemen (meanderende en verwilderde rivieren), afdamming van rivieren en beken en het ontstaan van waterbekkens (meren).
Sinds het begin van het Holoceen is het oppervlak van Zuid-Nederland grotendeels stabiel. Lokaal vonden er tot in het Boreaal nog verstuivingen van dekzand plaats op plaatsen waar de ondergrond niet door vegetatie was vastgelegd. In Zuid-Nederland bevinden de archeologische resten uit de periode vanaf het Laat-Mesolithicum tot in de Nieuwe tijd zich voor het grootste deel op of juist onder het oppervlak. Op sommige plaatsen zijn ze afgedekt als gevolg van veenvorming ('hoogvenen'), opvulling van rivier- en beekdalen, overstuiving met zand of de vorming van plaggendekken. Veel niet afgedekte gebieden zijn op enigerlei wijze aan erosie onderhevig geweest: afdekking met sedimenten betekent immers dat er elders sprake moet zijn geweest van erosie. Zo zijn de plaggen (en daarmee het zand) die gebruikt zijn voor de aanleg van plaggendekken op de heide en in beekdalen gestoken. Opstuiving met zand betekent dat er in de nabije omgeving erosie van de ondergrond heeft plaatsgevonden, en ook het sediment, waarmee beken en rivieren zijn opgevuld is van elders uit het stroomgebied afkomstig.
De klimaatverandering aan het begin van het Holoceen veroorzaakte een stijging van de zeespiegel (en daarmee het grondwater), een toename van de hoeveelheid neerslag en een intensivering van de plantengroei en bodemvorming. Waterbekkens (meren en vennen) namen toe in aantal en omvang, evenals de hoeveelheid vertakkingen van rivieren en beken. Het regime van de rivieren veranderde van een vlechtend riviersysteem naar een meanderend riviersysteem. Door de stijging van het grondwater breidden ook de venen zich sterk uit en ontstonden er in Nederland omvangrijke (hoog-) veencomplexen, zoals de Peel. Veen ontstond verder in gebieden met een ondoorlatende ondergrond, in de bovenlopen van beken, alsmede in meren en vennen.
In de loop der eeuwen, en dan vooral vanaf de Late Middeleeuwen, zijn de schaal en intensiteit van menselijke ingrepen in het landschap steeds verder toegenomen, met vaak negatieve gevolgen voor de fysieke kwaliteit van archeologische resten. Het gebruik van bodems voor landbouw had al in het Neolithicum bodemdegradatie tot gevolg. Activiteiten zoals

plaggenwinning, ontbossing, branden, (over-)beweiding en verstoringen van de bodem door zandwegen hebben voorts geleid tot het ontstaan van stuifzanden, waarbij oude woonniveaus en bodems op sommige plaatsen bloot kwamen te liggen, terwijl ze op andere plaatsen juist met zand bedekt raakten. Vaak hadden de zandverstuivingen een inversie van het reliëf tot gevolg. In de loop der tijd is het natuurlijke reliëf op veel plaatsen verder genivelleerd door egalisaties en raakte de bodem aangetast. Door ontwatering van het landschap daalde de grondwaterspiegel, waardoor ook veengebieden verdwenen. Door de intensivering van de landbouw in de laatste decennia zijn al deze processen nog eens versneld. De bestaande degradatiefactoren werden uitgebreid met een aantal nieuwe, zoals mestinjectie. Vele landschappen zijn sterk van karakter veranderd door ontginningen die het gevolg waren van de introductie van de kunstmest, verandering van grondgebruik (bijv. de transformatie van heide in productiebossen), ruilverkavelingen en diepere grondbewerkingen, bijvoorbeeld diepploegen, de winning van zand, leem en veen.

2.3. Postdepositionele processen

De grote dynamiek in het landschap in de laatste 500.000 jaar heeft grote gevolgen gehad voor de archeologische dataset. Processen van verwering, sedimentatie, erosie, glacigene stuwing, bodemvorming, vernatting e.d. hebben gevolgen gehad voor de archeologische resten - zowel op het niveau van artefact en grondspoor als op het niveau van site en paleolandschap. Door genoemde processen zijn 'begraven landschappen' ontstaan. De mate waarin deze – met latere pleistocene afzettingen afgedekte - paleolandschappen behouden zijn gebleven, varieert sterk per gebied, afhankelijk van de mate van erosie of vervorming. Over het algemeen geldt dat de conservering en de gaafheid van afgedekte archeologische resten beter is dan die van niet-afgedekte resten. De kwaliteit van de archeologische resten is afhankelijk van o.a. de aard en intensiteit van de processen die aan de afdekking vooraf gingen, het tijdsverloop tussen de primaire depositie en het moment van afdekking, maar ook van de aard van het afdekkende sediment. Maar zelfs op de plaatsen waar archeologische resten zijn afgedekt met sediment hebben ze vóórdat ze afgedekt werden, blootgestaan aan allerlei processen die van invloed waren op de kwaliteit van die resten. Afdekking is op zich dus geen garantie voor de kwaliteit van archeologische resten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de conservering van organische materialen: deze is niet alleen afhankelijk van de afdekking, maar ook van de hoogte en de fluctuatie van de grondwaterstand en de kwaliteit van het grondwater.
In Noord-Brabant hebben archeologische resten die uit het Holoceen dateren vaak honderden tot vele duizenden jaren aan of vlak onder het maaiveld gelegen. Onverbrande organische materialen zijn door bodemvormende processen en oxidatie meestal geheel verdwenen. Archeologische sporen in de bodem kunnen vervaagd of verdwenen zijn onder invloed van bodemchemische, bodemfysische en biologische processen en erosie. De kwaliteit van de nog aanwezige archeologische resten is in hoge mate afhankelijk van de wijze waarop de bodem is bewerkt voor agrarische doeleinden (bijv. ploegen); door grondbewerking kunnen sporen immers vernietigd worden en/of vondsten uit hun oorspronkelijke context raken. Alleen in gebieden waar het pleistocene oppervlak door de mens of de natuur is afgedekt, kan de fysieke kwaliteit van de archeologische resten hoog zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor archeologische lagen die bedekt zijn met veen, stuifzand, beek- of rivierafzettingen of plaggendekken. Hetzelfde geldt voor gebieden waar de grondwaterspiegel relatief hoog is gebleven.

2.4. Vraagstellingen, problemen en kennislacunes

De paleogeografische studies voor Zuid-Nederland zijn, afgezien van enkele regionale studies, over het algemeen globaal. Daarbij geldt dat hoe ouder de periode, des te globaler de inzichten Een ander gemis zijn actuele bodemkaarten (schaal 1:50.000). In sommige eerdere versies zijn bodems foutief geïnterpreteerd (bijv. verwarring over enkeerdgronden) of is de informatie verouderd (bijv. grondwatertrappen). Op regionaal niveau is er soms goed basismateriaal beschikbaar, bijvoorbeeld in de vorm van gedetailleerde bodemkaarten die gemaakt zijn in het kader van ruilverkavelingen.
De kennis over de paleogeografische ontwikkeling tijdens de glacialen, interglacialen, stadialen en interstadialen in de periode van 500.000/300.000 tot ca. 13.000 BP (Laat-Glaciaal) is globaal en fragmentarisch en verschilt bovendien per gebied. Over het algemeen geldt dat verdieping van de kennis over de ontwikkeling van het landschap (inclusief flora en fauna) en klimaat noodzakelijk is om meer inzicht te krijgen in de bewonings- en exploitatiemogelijkheden, de ruimtelijke variatie van die mogelijkheden, de mogelijke locatie van nederzettingen en de postdepositionele processen die van invloed zijn geweest op de archeologische resten.

Hieronder volgen een aantal vraagstellingen, onderzoeksthema's en kennislacunes (veelal in een puntsgewijze opsomming) die zijn samengebracht in een aantal thema's. In de meeste gevallen hebben deze thema's betrekking op geheel het zandgebied van Noord-Brabant of een groot deel daarvan. Indien het een meer specifiek gebied betreft wordt dat aangegeven.

2.4.1. Klimaat en milieuomstandigheden

De klimaatomstandigheden in de periode vanaf het Laat-Glaciaal zijn redelijk goed bekend. De kennis van de oudere perioden is daarentegen slechts globaal. Vanuit een archeologisch oogpunt is het van groot belang dat er meer gedetailleerde kennis beschikbaar komt over de klimatologische ontwikkeling in die perioden: de kolonisatie van Noordwest-Europa door de mens is immers mede afhankelijk van periodieke klimaatsverbeteringen. Door verbetering van kennis moet het mogelijk zijn voor het Midden-Paleolithicum en de eerste fase van het Laat-Paleolithicum perioden aan te wijzen die voor de mens bestaansmogelijkheden boden en waaruit dus archeologische resten te verwachten zijn.
De fysische eigenschappen van individuele landschapselementen (rivierdalen, waterscheidingen, plateaus) verschillen uiteraard en kunnen zich daarnaast in de loop van de tijd wijzigen. Een en ander resulteert in verschillen in o.a. bodemvruchtbaarheid, grondwaterstand, drainage en mate van beschutting voor plant en dier. Deze verschillen kunnen van invloed zijn geweest op het gebruik van het landschap en de keuze voor de locatie van woonplaatsen. Het is waarschijnlijk mogelijk om hierover voldoende gegevens te verzamelen voor het Laat-Glaciaal en de overgang naar het Holoceen, zodat een zonering van het Nederlandse landschap kan worden opgesteld. Wellicht kan dit tevens voor oudere perioden. De genoemde zonering zou de basis kunnen vormen voor de definitie van gebieden waar de kans op sporen van midden- en laatpaleolithische bewoning groot is.

2.4.2. Verandering van het oppervlak

In de perioden vóór het Holoceen waren veranderingen van het landoppervlak het gevolg van natuurlijke processen. Tijdens het Holoceen werden de veranderingen van het landoppervlak echter steeds vaker veroorzaakt door de mens.
Aandachtspunten en thema's voor onderzoek:

- Vanaf de Late Middeleeuwen verdwenen de veengebieden in Nederland in een snel tempo. Wat zijn daarvan de oorzaken en in welk tempo voltrok dit proces zich? Waar zijn

er in de regio nog veenrestanten aanwezig, wat is de staat van conservering en hoe oud zijn ze?

- Plaggenbodems vormen een menselijke toevoeging aan het landschap van Zand-Brabant. Kunnen er op lokaal en regionaal niveau verschillen worden vastgesteld in de ouderdom van plaggenbodems en/of de wijze waarop ze zijn ontstaan (fasering en eventuele uitbreiding)?
- Zandverstuivingen zijn het resultaat van menselijk ingrepen in het landschap. Hoe en wanneer zijn ze ontstaan en kunnen er fasen in het proces worden vastgesteld (uitbreiding, vastlegging, e.d.)?
- Hoe zag het reliëf er uit, voordat het landoppervlak door menselijk ingrijpen veranderde (aanleg plaggenbodems, veenontginning, drainage, egalisatie, e.d.)?
- Kan er een relatie worden vastgesteld tussen veranderingen in het reliëf en de landbouwpraktijken in de prehistorie en de historische perioden (o.a. egalisatie)?
- Het proces van insnijding en opvulling van de beekdalen;
- Het grootste deel van de Meierij of oostelijk Noord-Brabant ligt in de "Grote Slenk": een tektonisch dalingsgebied dat in het westen door de Rijenbreuk en in het oosten door de Peelrandbreuk begrensd wordt. De Grote Slenk is gevuld met allerlei zanderige Jong-Pleistocene afzettingen en afgedekt met dekzand en leem. In de Peel liggen Oud-Pleistocene afzettingen hoog, soms binnen boorbereik. Het gaat vaak om zeer oude kleilagen die slecht water doorlaten. De Rijenbreuk ligt zowat midden in de Gordel van Sterksel. Hoe loopt dan die Rijenbreuk?
- Bij de Peelrandbreuk zijn bijzondere landschappelijke effecten waargenomen. Onbekend is of daar ook archeologische vondsten (of de afwezigheid daarvan) zijn vastgesteld. In ieder geval kan de vraag gesteld worden of er langs de Rijenbreuk ook landschappelijke effecten optraden.
- Na de laatste ijstijd ontstond er op de Noord-Brabantse zandgronden een afwisselend bosrijk landschap dat onder invloed van zijn eigen ontwikkeling, klimaat en mens geleidelijk van karakter veranderde. De betrekkelijk omvangrijke bewoning en ontginningen van de late IJzertijd en de Romeinse periode leidde tot een duidelijke teruggang van de bossen. In de Post-Romeinse periode kon het bos weer gedeeltelijk regenereren. De middeleeuwse ontginningen hebben vervolgens bijna alle bossen opgeruimd, hetzij door rechtstreekse ontginning naar landbouwgrond, hetzij door kappen omwille van het hout, hetzij door overbeweiding. De vele nederzettingsnamen die naar bossen verwijzen, duiden erop dat bij de stichting van die plaatsen het bos er nog was of minstens via een streeknaam voortleefde.
- Het verdwijnen van de bossen is nog slecht gedocumenteerd. De laatste staart van die verdwijning is nog in de oorkonden te volgen, maar voor de 12e eeuw en eerder biedt die geen uitkomst en ook na 1200 is die bron erg onvolledig. Via pollenonderzoek op plaatsen nabij of binnen dergelijke verdwenen bossen moet het mogelijk zijn het verdwijnen van de bossen beter in beeld te krijgen, zowel naar locatie als naar tijd.
- De vorming van het heidelandschap zoals dat in de negentiende eeuw vooral in het zuiden van Noord-Brabant voorkwam, blijkt een langdurig proces met meerdere fasen te zijn. Werd er al heide gevormd tijdens de Neolithische periode? Werd er heide gevormd tijdens de vrij intensief bewoonde IJzertijd en Romeinse periode? Wat bleef er van die oude heide over rond 1000 AD toen het bos weer wat had kunnen regenereren? Wanneer werd de middeleeuwse heide gevormd? Waarom worden er hier pas schapen vanaf ca. 1300/1350 vermeld en niet eerder? Waarom spreken de oudste beschrijvingen van de woeste grond (daterend van 1250 - 1330) van tijm en gagel, maar amper van heide? Een afzonderlijk vraagstuk is de wijze waarop de aanvankelijk vermoedelijk vrij ruige en met struiken begroeide "wildert" zich ontwikkelde tot het open heidelandschap van de negen-tiende eeuw.
- Een prangende vraag is: waarom bleven sommige bossen bestaan en de andere niet? Hangt dit samen met de mate van lemigheid van de bodem? In oostelijk Noord-Brabant komen naast elkaar "groene" en "grauwe" gemeynten voor. De groene waren gekenmerkt door veel bomen en gras. Ze werden in de 14e eeuw zelfs nog als "bos en veld"

aangeduid. De grauwe gemeynte was meer de gewone heide, met heidebegroeiing en hier en daar zandverstuivingen. Deze gebieden werden in de 14e eeuw als *timus* aangeduid. Er lijkt daar een nauw verband te bestaan tussen lemige gronden (groen) en leemarme (grauw). In Oirschot was er juist in het overgangsgebied tussen beide ook landschappelijk een overgangsgebied met een afwisseling van bomenrijke eilandjes en kleine heidevelden. Spek en voorgangers stelden al vast dat de leemarme zandgronden vaak uiteindelijk van bos tot heide werden, maar dat de bossen van de lemige gronden juist het cultuurland van de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen opleverde. Het is dan de vraag waarom sommige van die bossen nooit ontgonnen werden maar ook niet tot heide vervielen.

2.4.3. Bodemvorming

De eigenschappen van de ondergrond en de daarmee samenhangende bodemvormende processen zijn van invloed op de gebruiksmogelijkheden in het verleden en op de gaafheid en conservering van de archeologische resten.
Aandachtspunten en thema's voor onderzoek:

- De relatie tussen bodemgeschiktheid en vormen van exploitatie door de mens.
- De invloed van klimaat en landbouwactiviteiten op de degradatie van bodemtypen en de gevolgen van de degradatie voor het grondgebruik in pre- en protohistorie.
- De invloed van bodemvorming (bijv. verbruining en podsolering) op de gaafheid en zichtbaarheid van verschillende typen archeologische sporen uit verschillende archeologische perioden.
- De invloed van bodemdegradatie op de gaafheid en zichtbaarheid van verschillende typen archeologische sporen uit verschillende perioden.
- Conserveringsmogelijkheden (bijv. zuurgraad) van verschillende typen organische sedimenten.
- Verandering van de bodem als gevolg van prehistorische en historische landbouwpraktijken.
- Degradatiegevoeligheid van verschillende bodemtypen.
- Door de regio Zuidoost-Brabant loopt de Midden-Pleistocene Gordel van Sterksel. Daarin komen ondiep veel stenen voor. Welke invloed had deze afzetting op de gebruiksmogelijkheden van het landschap?

2.4.4. Erosie en afdekking

Gebieden waar sprake is geweest van erosie en afdekking dienen te worden gekarteerd. Dit is van belang voor de vaststelling van de gaafheid van vindplaatsen, de interpretatie van verspreidingskaarten en het schatten van de omvang van geschikt landbouwareaal in de pre- en protohistorie en latere perioden. Het dateren van de erosie zal vooral moeten gebeuren op basis van afzettingen die met de erosie samenhangen. Het vaststellen van de mate van erosie en afdekking is ook van belang voor het ontwikkelen van een goed instandhoudingsbeleid van archeologische monumenten. Over het algemeen geldt dat de mate van aantasting van de ondergrond samenhangt met de toename van de hellingshoek.
Aandachtspunten en thema's voor onderzoek:

- Nivellering of vervlakking van het dekzandgebied door natuurlijke processen;
- Er is een groot probleem met het idee dat men op de heide zand haalde, dat via de potstal omwerkte tot mest en met die mest de enkeerdgronden opbouwde. Nog afgezien van de dateringsproblemen van de enkeerdophoging en van de potstal, doet zich een volumeprobleem voor. Stel dat de akkergronden van 1832 (kadastergegevens) alle met 20 cm opgehoogd zijn met zandige mest, dan kan per gemeente berekend worden hoeveel kubieke meter zand dat betreft. Als die zandhoeveelheid over de heideoppervlakte van 1832 verdeeld wordt, dan wordt er allerminst een constante

zandhaaldiepte gevonden. Wanneer er zo diep gegraven is op de hei, moet dat op de bodemkaarten te zien zijn, maar die tonen niets dat daar op wijst. Er is dus iets grondig mis met de heide - heideplag – potstal – mest - theorie. Dit probleem houdt mogelijk ook verband met het optreden van zandverstuivingen.

- In België ziet men drie hoofdperioden, die te herkennen zijn aan de hand van de overstoven bodem (kaal, bos, heide). Bij Schijf ligt een ringduin om de Oude Zoek dat van na 1600 moet dateren en op een afgegraven turfveld ligt. Binnen de middeleeuwse stadsmuren van Bergen op Zoom werd zandverstuiving vastgesteld. Hoe zit dat in de SRE regio? Bij archeologisch onderzoek kan gemakkelijk vastgesteld worden of ter plaatse verstuiving optrad en in welke periode dat gebeurde. Door de resultaten van dergelijke waarnemingen te verzamelen, kan een beter beeld verkregen worden van de chronologie van de zandverstuivingen.

2.4.5. Hydrologie

De waterhuishouding is niet alleen van belang voor de gebruiks- en bewoningsmogelijkheden van een gebied, maar speelt ook een belangrijke rol in de conservering van de archeologische resten.
Aandachtspunten en thema's voor onderzoek:

- Tendensen in en fluctuaties van de stand van de grondwaterspiegel door de tijd heen en gevolgen daarvan voor vegetatie, landschap en landgebruik.
- Ouderdom en ontstaanswijze van verschillende onderdelen van het drainagesysteem (o.a. rivieren, beken) en waterbassins (meren, vennen, afgedamde meanders).
- Vernatting en opvulling van het drainagesysteem (o.a. beek- en rivierdalen) en waterbassins en de invloed daarvan op de conservering van archeologische resten.
- In de loop van het Holoceen werd een groot deel van het hoge deel van Nederland steeds natter. Daardoor trad op veel plaatsen veengroei op. Het gebied dat voor landbouw en bewoning geschikt was slonk daardoor sterk. Hoe dit proces zich precies voltrok en waar op welk moment sprake was van vernatting is nog onvoldoende bekend en dient nader onderzocht te worden.
- De relatie tussen verdroging van het landschap (zowel door natuurlijke processen als door menselijk ingrijpen) en de mogelijkheden voor landgebruik.
- De relatie tussen verdroging van het landschap en de conservering van archeologische resten. Bijvoorbeeld: door de onttrekking van grote hoeveelheden grondwater is het landschap in het zandgebied sterk verdroogd. Er moet dus rekening mee worden gehouden dat er ook bronnen opgedroogd zijn die mogelijk al in het verleden belangrijk waren, voor zowel de drinkwatervoorziening als voor plaats van rituele activiteiten.
- Zijn alle "beken" wel natuurlijk, of zitten er ook gegraven of vergraven wateren tussen? Vooral de bovenlopen lijken vaak gegraven of zijn ze slechts vergraven tot rechte sloten? Daarnaast zijn er hele "beken" die er verdacht recht uitzien. Zijn ze heel lang geleden kaarsrecht gegraven en daarna op eigen houtje gaan meanderen? Daarbij moet wel goed onderscheid gemaakt worden tussen de "natuurlijke" beeklopen (kronkels op kadasterkaarten 1832, dalletje, beekdalgronden erlangs) en de aansluitende opwaartse gegraven verlengingen die dienden om de heide te ontwateren, meestal al voorafgaand aan ontginning (recht op kadasterkaarten 1832 en geen beekdalgronden erlangs).

2.4.6. Grondstoffen

De beschikbaarheid van grondstoffen is een noodzakelijke voorwaarde voor de vervaardiging van artefacten, de bouw van behuizingen en de exploitatie van het landschap. Het is dan ook van belang inzicht te krijgen in de aard en omvang van de aanwezige grondstoffen, winplaatsen, specifieke activiteitsgebieden en eventuele vormen van specialisatie.
Aandachtspunten en thema's voor onderzoek:

- Het voorkomen van geschikte (vuur)steensoorten (inclusief grind) op voor de mens toegankelijke secundaire ligplaatsen zoals oude rivierterrassen, rivier- en beekinsnijdingen;
- Het voorkomen van ijzererts, ijzeroer en klapperstenen;
- Het voorkomen van leem voor de productie van aardewerk;
- Het voorkomen van leem als grondstof voor bouwmateriaal ((bak-)stenen, dakpannen, ovens) en voor de constructie van haarden, bepleistering van vloeren en wanden, etc.;
- Het voorkomen van veen als brandstof en bouwmateriaal;
- Het voorkomen van zand als ophoogmateriaal voor o.a. dijken en wegen, veengebieden (bezanden van veen) en esdekken, alsmede zand als bouwmateriaal.

2.5. Paleogeografisch onderzoek: methoden

Hieronder worden de methoden en technieken die kunnen worden ingezet voor paleogeografisch onderzoek kort besproken.

2.5.1. Kartering

Profielwanden van werkputten en proefsleuven in opgravingen bieden belangrijke informatie over de laagopbouw op lokaal niveau. Voor een betrouwbaar inzicht in de opbouw van de ondergrond in de omgeving van de opgraving zijn in de meeste gevallen aanvullende (boor)gegevens gewenst. Bij karteringen op opgravingen (microschaal) is het soms lastig om vast te stellen of de lagen van natuurlijke of antropogene aard zijn. Om dit vast te stellen kan gebruik worden gemaakt van archeologische indicatoren (artefacten, verbrand bot en in het holocene gebied soms ook houtskool) of micromorfologie. Micromorfologisch onderzoek aan slijpplaten is heel bruikbaar en levert specifieke kennis op over sedimentaire, diagenetische en bodemkundige processen, alsmede van antropogene bodemverstoringen op microniveau.

2.5.2. Datering

Er bestaan vele absolute en relatieve dateringstechnieken en -methoden waarmee de ouderdom van lagen en de archeologische resten in lagen (sporen) kan worden vastgesteld. In de holocene rivierafzettingen kunnen organische resten gedateerd worden met behulp van de ^{14}C-methode en boomstammen (vooral eiken) met behulp van dendrochronologie. Een betrekkelijk nieuwe en waardevolle absolute dateringstechniek is OSL (*Optical Stimulated Luminescence*). Hiermee kunnen zanden tot 150.000 jaar oud gedateerd worden. Andere waardevolle technieken zijn thermoluminescentie (voor de datering van o.a. aardewerk en vuursteen), *Electro Spin Resonantie* (ESR; voor de datering van botten en tanden met hoge ouderdom alsmede vuurstenen artefacten) en aminozuurbepalingen aan oudere (pleistocene) schelpen. Daarnaast biedt ook de archeologie zelf belangrijke mogelijkheden voor datering. Op basis van archeologische artefacten kunnen de lagen of laagniveaus waarin deze zijn aangetroffen worden gedateerd.
Relatieve tijdzoneringen in het Holoceen en Pleistoceen kunnen worden gemaakt met behulp van pollen(stuifmeel-)onderzoek. De biostratigrafie van het Pleistoceen is gebaseerd op de afwisseling van warme en koude vegetatietypen. Het Holoceen kenmerkt zich door een karakteristieke vegetatiesuccessie. Met pollenonderzoek kan worden vastgesteld in welke biostratigrafische tijdzone een laag is afgezet. Deze methode is belangrijk voor de ouderdomsbepaling van lagen waarin goed (absoluut) dateerbaar materiaal ontbreekt. De pollenzonering is ook relevant voor de controle van 14C-dateringen. Tot slot vormt ook de lithostratigrafie een eenvoudig hulpmiddel voor (relatieve) datering. Immers, een onderliggende laag is in principe ouder dan de laag erboven. Vooral op *site*-niveau (ontsluitingen) is deze stratigrafische methode zeer belangrijk.

2.5.3. Bodemchemie en geochemie

De exploitatie van het landschap door de mens hangt ten nauwste samen met de natuurlijke bodemchemische, geochemische en biochemische eigenschappen van de bodem (pH-waarde, kalkgehalte, organische stof, fosfaat, etc.). De bodemchemische eigenschappen van de bodem kunnen in de loop der tijd sterk zijn beïnvloed door antropogene toevoegingen, zoals bemesting. De geochemische en hydrologische eigenschappen van de bodem zijn van grote invloed op de conservering van archeologische materialen. Ingrepen in het huidige landschap kunnen de kwaliteit van het archeologisch erfgoed ernstig aantasten (o.a. verlaging van de grondwaterstand). Kennis van de chemische en fysische processen is dan ook van groot belang voor het behoud en beheer van het archeologische erfgoed.

2.5.4. Overige methoden

Veel van bovengenoemde methoden worden gebruikt in combinatie met paleobotanisch en paleozoölogisch onderzoek. Zo kunnen de specifieke milieucondities voor, tijdens en na een bewoningsfase gereconstrueerd worden met behulp van sedimentologisch, morfologisch, micromorfologisch, paleobotanisch en paleozoölogisch onderzoek. Sedimentaire structuren (o.a. stroomribbels), grote morfologische structuren (o.a. duinen) en korrelgrootte-analysen geven informatie over de milieucondities ten tijde van de afzetting van een laag. Paleobotanisch onderzoek (pollen, macroresten) geeft informatie over de lokale en regionale vegetatieontwikkeling. Ook de analyse van kiezelwieren (diatomeeën) maakt deel uit van de paleobotanische onderzoeksspecialismen: ze leveren onder meer informatie op over de watercondities tijdens de vorming van een laag, de saliniteit en de overspoelingsfrequentie (getijdengebieden). Daarnaast levert paleozoölogisch onderzoek van insecten, knaagdieren en mollusken relevante gegevens op over de lokale paleomilieu-condities. Op basis van paleogeografische modellen en analyses van het paleomilieu kunnen kaarten van de ontwikkeling van paleomilieu's worden vervaardigd. Grootschalige en kleinschalige klimaatschommelingen kunnen gereconstrueerd worden door het bestuderen van organismen die gevoelig zijn voor temperatuurschommelingen, zoals bepaalde insecten, zoog- en knaagdieren en bomen (jaarringen). Veranderingen in de vegetatie worden in kaart gebracht met behulp van pollenanalyse.

3. ARCHEOBOTANIE[3]

3.1. Inleiding

Het onderzoeksgebied archeobotanie omvat het onderzoek van botanisch materiaal uit, of in relatie tot archeologische opgravingen. Daarbij zijn drie afzonderlijke vondstgroepen te onderscheiden: botanische macroresten (zaden, vruchten, e.d.), pollen en hout/houtskool. Elk van de botanische materiaalgroepen vereist een eigen onderzoeksmethodiek en draagt op eigen wijze bij aan het beantwoorden van archeologische vraagstellingen. Ook de geschiedenis van het onderzoek aan deze botanische materiaalgroepen is divers; hetzelfde geldt voor de huidige stand van kennis.

In het verleden werden de archeobotanische materiaalgroepen vooral afzonderlijk bestudeerd, met op zichzelf staande vragen. Het huidige onderzoek kenmerkt zich door archeobotanische onderzoeksthema's die sinds langere of kortere tijd een rol spelen. Het gaat om de volgende thema's:

- domesticatie, introductie en verdwijning van cultuurgewassen (thema 1)
- landschapsgeschiedenis (thema 2)
- agrarische bedrijfsvoering en voeding (thema 3)
- handel (uitwisseling), nijverheid en techniek (thema 4)
- sociale en religieuze aspecten (thema 5)
- monitoring ten behoeve van de archeologische monumentenzorg (thema 6)

In de genoemde thema's speelt elk van de drie botanische materiaalgroepen een meer of minder belangrijke rol. Zo vindt de palynologie zijn belangrijkste toepassing in het onderzoek naar de vegetatiegeschiedenis. Steeds vaker echter wordt deze discipline ook ingezet bij vragen over agrarische bedrijfsvoering en voeding, waarbij onder meer restanten van akkers worden onderzocht. Met behulp van de palynologie kan worden achterhaald welke gewassen er werden verbouwd, alsmede de wijze van bemesting. Hoewel de meeste informatie over veeteelt afkomstig is van zoölogische resten, kan ook palynologie een goede aanvulling leveren. Dit geldt met name voor de locatie en samenstelling van weidegronden. Niet alleen natuurlijke afzettingen, maar ook coprolieten (van o.a. runderen, schapen en geiten) zijn daarvoor nuttige informatiebronnen.
Het archeobotanische onderzoek heeft zich lange tijd geconcentreerd op determineren plantenresten. Vervolgens kwam de nadruk te liggen op het identificeren van cultuurgewassen om daarmee het assortiment voedsel- en gebruiksplanten in kaart te brengen. Tegenwoordig concentreert het onderzoek zich vooral op vragen over voeding en agrarische bedrijfsvoering. Bij het laatstgenoemde onderwerp wordt ingegaan op de gebruikte akkerbouw- en veeteeltmethoden, de oogstverwerking en veevoeders, alsmede de opslag van agrarische producten inclusief veevoeders. Bij het onderwerp voeding wordt tegenwoordig ook aandacht besteed aan de maaltijden die kunnen worden samengesteld op basis van de beschikbare voedselplanten.
Hout was in het verleden één van de belangrijkste grondstoffen (brandstof, bouw- en constructiemateriaal). De meeste vragen die met behulp van houtonderzoek worden onderzocht, zijn dan ook van technologische aard. In combinatie met bijvoorbeeld dendrochronologisch onderzoek levert houtonderzoek echter ook inzicht op in vragen over handel en transport. Daarnaast levert houtonderzoek een bijdrage aan onderzoek naar het gebruik van het landschap, zoals de samenstelling en exploitatie van bosbestanden.

[3] Brinkkemper, O., L.I. Kooistra, H. van Haaster, L. van Beurden & F. Bunnik, 2005: *Archeobotanie*, Amersfoort (NOaA hoofdstuk 9, versie 1.0), (www.noaa.nl).

3.2. Onderzoeksthema's

3.2.1. Domesticatie, introductie en verdwijnen van cultuurgewassen (thema 1)

Domesticatie speelde in dit thematrio altijd een ondergeschikte rol, aangezien veel van de herkenbare cultuurgewassen buiten Nederland zijn gedomesticeerd. Het is waarschijnlijk nog te vroeg om de domesticatie van groenten, kruiden en fruit in de komende jaren onder de loep te nemen, aangezien juist voor de domesticatiegeschiedenis van deze cultuurgewassen de inzet van nieuwe technieken (DNA- en chemisch onderzoek) nodig is. Deze nieuwe technieken zijn echter nog niet zo ver ontwikkeld dat zij ingebed kunnen worden in lopend onderzoek. Met het oog op de toekomstige beschikbaarheid van nieuwe technieken wordt sterk aanbevolen om botanische resten van groenten, kruiden en fruit (d.w.z. zaden, vruchten en hout) in de komende jaren veilig te stellen voor nader onderzoek.
Naast deze groep cultuurgewassen verdient de graansoort spelt (*Triticum spelta*) dezelfde aandacht, aangezien onlangs is vastgesteld dat dit gewas ook een Europese variant heeft gehad, die te herkennen is op basis van erfelijk materiaal. Ook dit cultuurgewas dient in de komende jaren dus met behulp van DNA te worden onderzocht. Daarvoor kan ook graan worden gebruikt dat bij eerder onderzoek is aangetroffen; bij archeobotanische resten is verontreiniging met recent menselijk DNA namelijk niet zo desastreus als bij humane archeologische resten.
Ondanks het feit dat in de afgelopen vijftien jaar veel informatie over de geschiedenis van cultuurgewassen beschikbaar is gekomen, zijn er nog veel lacunes. Zo kan er van de meeste regio's nog geen overzicht worden gemaakt van de geschiedenis van de cultuurgewassen. Bij het gangbare projectmatige onderzoek komt de komende jaren vanzelf meer informatie over de introductie en het verdwijnen van cultuurgewassen beschikbaar. Hiermee kan in synthetiserend opzicht een grote stap voorwaarts worden gemaakt.
Samengevat ligt de nadruk bij thema 1 de komende jaren op:

- het verzamelen van botanisch materiaal van groenten, kruiden en fruit (zowel hout als zaden en vruchten) voor toekomstig DNA- en chemisch onderzoek. Doel hiervan is het verkrijgen van inzicht in de domesticatie van deze voedselplanten
- het verzamelen van spelttarwe uit de verschillende perioden voor toekomstig DNAonderzoek, teneinde te achterhalen om welk van de twee soorten spelttarwe het gaat (de oorspronkelijke dan wel Europese variant)

3.2.2. Landschapsgeschiedenis (thema 2)

Hoewel palynologisch onderzoek al veel informatie over de landschapsgeschiedenis in Nederland heeft opgeleverd, is de palynologische kennis over de pleistocene gebieden (zandgronden en het lössgebied) schaars. In de komende jaren zou bij archeologisch prospectieonderzoek de archiefwaarde van beekdalen voor palynologisch onderzoek meer aandacht moeten krijgen.
Natuurlijke afzettingen van jonge datum zijn schaars als gevolg van afgravingen, turfwinning en oxidatie van veen. Hoewel turfwinning in Nederland niet meer voorkomt, worden de afzettingen van jong materiaal nog steeds sterk bedreigd door afgravingen en verlaging van de grondwaterstand. Het verdient aanbeveling om tijdens archeologische prospecties ook rekening te houden met de archiefwaarde van jonge natuurlijke afzettingen.
Sinds enkele jaren wordt ook het veilig gewaande botanisch archief van pingo-ruïnes en vennen bedreigd. De meeste pingo-ruïnes bevinden zich in de drie noordelijke provincies; veel vennen zijn te vinden op de Brabantse zandgronden. Het gaat hier om belangrijke natuurlijke archieven met informatie over de vegetatie in het verre en nabije verleden. Hun archeobotanische waarde wordt echter bedreigd door natuurontwikkelingsprojecten: het geaccumuleerde sediment wordt namelijk afgraven om weer een schone en nutriënten-arme situatie te creëren met een bijzondere bijbehorende vegetatie.
Wat betreft het thema landschapsgeschiedenis is het van belang dat de ingezette integratie van fysische geografie, bodemkunde, micromorfologie, bodemchemie, archeologie en de andere ecologische disciplines wordt doorgezet. Het zou goed zijn als (afhankelijk van de

projectvraagstelling) een interdisciplinaire groep onderzoekers wordt samengesteld. Dit betekent dat voorafgaand aan het onderzoek, in het PvE, zal moeten worden vastgelegd wat het detailniveau van het landschapsonderzoek moet zijn, met de daarvoor benodigde onderzoeksdisciplines.
TNO-NITG heeft zich tot taak gesteld een *database* met alle palynologische gegevens over het Laat-Glaciaal en Holoceen op te zetten en te beheren. Daartoe is de database DINO (*Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond*) beschikbaar, waarin alle gegevens digitaal zijn opgeslagen.[129] Een dergelijk complex project kan niet slagen zonder externe financiering. Een subsidieaanvraag hiervoor is echter in 2005 afgewezen.

Samengevat ligt bij thema 2 de komende jaren de nadruk op:

- het verkrijgen van informatie over de pleistocene gebieden (zandgronden en lössgebied)
- palynologisch onderzoek aan jonge (postromeinse) afzettingen
- de veiligstelling van het botanisch en archeologisch archief van pingoruïnes en vennen
- het opbouwen van een databank voor palynologische gegevens

3.2.3. Agrarische bedrijfsvoering en voeding (thema 3)

Over akkerbouwmethoden en de verbouwde graansoorten in de verschillende delen van Nederland is het nodige bekend. Omdat dit thema tot op heden niet interdisciplinair is benaderd, is de kennis echter nog sterk gefragmenteerd. Wat betreft de agrarische bedrijfsvoering moet er de komende meer worden gestreefd naar een geïntegreerde aanpak van onderzoek, waarbij alle archeologische aspecten in dit thema worden meegenomen. Dit vergt voor zowel de archeoloog als de botanisch specialist een meer themagerichte werkwijze.
Tot ver in de Nieuwe tijd speelt de behoefte aan hout voor brandstof en constructies een belangrijke rol in de exploitatie van het landschap. In het onderzoek tot nu toe is dit aspect echter onderbelicht gebleven. In toekomstige studies over landgebruik zal hier dan ook meer aandacht aan moeten worden besteed.
Ook de inrichting van het agrarisch bedrijf op erfniveau verdient de komende jaren extra aandacht. Onderzoek van plantenresten in relatie tot activiteitengebieden op voormalige nederzettingsterreinen kan inzicht verschaffen in allerlei aspecten van menselijk handelen. Voorwaarde is evenwel dat de archeologische sporen niet door latere sporen zijn verstoord en dat botanisch materiaal bewaard gebleven is. In de meest gevallen zijn met name verkoolde plantenresten geconserveerd. Dat betekent dat een dergelijk onderzoek alleen zinvol is als een erf en de gebouwen door brand zijn verwoest.
Een belangrijk onderdeel van het thema voeding is het voedselpatroon van de mens en de rol daarin van plantaardige (gecultiveerde en verzamelde) producten door de tijd heen. Met name voor de vroege prehistorie is een vrij breed scala bekend van in het wild verzamelde voedselen gebruiksplanten. Het beeld is echter verre van compleet. Want hoewel botanisch onderzoek vaak wel de potentie van de natuurlijke vegetatie weergeeft, is inzicht het daadwerkelijke gebruik ervan alleen mogelijk als resten van gebruiks- en voedingsplanten in verkoolde of anderszins bewerkte toestand, ofwel buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied worden aangetroffen. De ‘zoektocht’ kan dus gewoon voortgezet worden!
Met introductie van cultuurgewassen vanaf het Neolithicum wordt de interactie tussen mens en natuur eigenlijk pas duidelijk zichtbaar. De mens produceert vanaf die tijd zelf (gedeeltelijk) zijn voedsel en wordt minder afhankelijk van wat de natuur hem te bieden heeft, hoewel het verzamelen van voedsel in het wild daarnaast altijd (in meer of mindere mate) is blijven bestaan. Over de verhouding tussen het gebruik van plantaardige en dierlijke producten zijn nauwelijks gegevens bekend. Om deze lacune op te vullen is een goede samenwerking tussen de verschillende specialismen van groot belang. Elektronenmicroscopie, isotopen-, DNA- en biochemisch onderzoek zullen in de toekomst belangrijke onderzoeksmethoden vormen die aanvullende informatie kunnen verschaffen over de samenstelling van de voeding. Ook etnografisch onderzoek naar voedingsgewoonten en de wijze van exploitatie van voedselbronnen zou in de toekomst meer aandacht moeten krijgen.
Samengevat zal in de komende jaren de aandacht uit moeten gaan naar:

- geïntegreerd onderzoek van het landgebruik

- de behoefte aan hout, zowel voor brandstof als voor constructie
- het verkrijgen van informatie op erfniveau over de functie van gebouwen en de locatie van specifieke activiteiten
- het onderzoeken van amorfe voedingsresten met behulp van elektronenmicroscopie om informatie over het menu van de mens te verkrijgen
- het veiligstellen van amorfe plantenresten voor toekomstig isotopen-, DNA- en biochemisch onderzoek

3.2.4. Handel (uitwisseling), nijverheid en techniek (thema 4)

Dit thema zal de komende jaren op de agenda van archeobotanici blijven staan, omdat er nog zo weinig over bekend is. De informatie over handel kan lopende het onderzoek worden verzameld; daarvoor is geen aanpassing in de werkwijze nodig.
Archeobotanische informatie over nijverheid komt altijd voort uit bijzondere contexten en vondstomstandigheden. Het gaat hierbij meestal om incidentele situaties die door hun bijzondere karakter doorgaans vanzelf de juiste aandacht krijgen. Ook voor dit thema zijn geen extra aanpassingen nodig, behalve oplettende archeologen en botanici.
In het botanisch onderzoek is het thema techniek voornamelijk voorbehouden aan alles wat met hout te maken heeft. In het verleden heeft hout in archeologisch verband niet altijd de aandacht gekregen die het verdient. Daarom is ons inzicht in de technologische kennis van de mens op dit gebied nog relatief gering.
Een ernstige belemmering voor het houtonderzoek is het ontbreken van een nationale database. De informatie over hout als brandstof en als grondstof voor constructies is versnipperd over vele bekende en minder bekende publicaties. Deze grote lacune heeft de aandacht van de botanisch specialisten van de ROB en BIAX Consult, die zich tot taak hebben gesteld om in de komende jaren een houtdatabase op te zetten analoog aan die van RADAR.
Samenvattend dient in de komende jaren de nadruk te liggen op:

- de betekenis van hout voor handel en nijverheid
- hout als grondstof voor technische constructies
- de ontwikkeling van een nationale database voor hout
- selectief houtgebruik; het toepassen van bepaalde houtsoorten voor bepaalde doeleinden.

3.2.5. Sociale en religieuze aspecten van voeding (thema 5)

Binnen het botanisch onderzoek is dit thema dermate nieuw, dat niet alleen het onderzoek de aandacht verdient, maar ook de betrouwbaarheid van de uitspraken hierover nog zorgvuldig moeten worden afgewogen. Om ervaring met deze materie op te doen willen wij ons in de komende jaren tot twee thema's beperken waarnaar al enig onderzoek is gedaan.
Voor de Romeinse tijd bestaat inmiddels enig inzicht in de keuze voor de locatie van nederzettingen, militaire gebouwen en complexen, tempels, grafvelden, e.d. Kennis over de begroeiing rondom de verschillende soorten complexen is echter schaars. Als er al onderzoek naar verricht is, dan heeft het zich vaak beperkt tot de registratie van aanwezige soorten.
Onderzoek naar de contemporaine perceptie van het landschap (o.a. de vegetatie) staat nog helemaal in de kinderschoenen. Zo weten we bijvoorbeeld niet hoe de tuinen van de Romeinse villa's in Nederland er uit zagen en evenmin of er sprake was van aanplant rond de villa. Ook over ligging van religieuze plaatsen in de vegetatie is weinig bekend. Dat geldt ook voor de begroeiing op tempelhoven. Hoe staat het bijvoorbeeld met de aanwezigheid van bomen (in de inheemse cultuur belangrijke elementen) op tempelhoven? Om de genoemde aspecten goed te kunnen onderzoeken is het van belang dat daarnaast ook de 'natuurlijke' vegetatie wordt gereconstrueerd.
Het tweede thema waar de komende jaren aandacht aan moet worden besteed, is de rol van voeding als middel tot sociale differentiatie binnen een samenleving. Dit blijkt vooral een interessant onderzoeksaspect in stedelijke en militaire context in de Romeinse tijd, de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd.

3.3. Vraagstellingen

In deze paragraaf worden nadere vraagstellingen geformuleerd die gebruikt kunnen worden voor toekomstig onderzoek. Ze dienen als handvat bij het schrijven en beoordelen van PvE's en Plannen van Aanpak. Voor de methodes die ingezet kunnen worden bij het beantwoorden van deze vragen wordt verwezen naar de CvAK-handleiding veldarcheologie van Carmiggelt en Schulten.

Geo-genese, wordingsgeschiedenis

- Welke informatie geven macroresten, pollen, hout, houtskool en eventueel diatomeeën over de wilde flora van het gebied?
- Wat zegt de samenstelling van de flora over het lokale milieu en de verschillende landschapselementen?
- Welke mogelijkheden hadden de verschillende landschappen (de kust, het brakwatergebied, het zoete water, etc.) in potentie te bieden voor bijvoorbeeld het verzamelen van wilde planten of de uitoefening van akkerbouw en veeteelt?
- Met name op palynologisch gebied bieden beekdalen informatie die tot nu toe nauwelijks geëxploreerd is. Welke informatie bevatten deze natuurlijke archieven over de invloed van de mens op het landschap in de beekdalen zelf, maar ook in de omliggende pleistocene gebieden waar dergelijke informatie niet bewaard is gebleven?

Toenmalig cultuurlandschap

- Zijn er aanwijzingen voor akkerbouw, het houden van vee of gebruik van lokale houtbestanden?
- Zo ja: wat was de schaal van deze activiteiten?
- Om welke akkerbouwgewassen gaat het?
- Wat was de invloed van menselijke activiteiten en bewoning op het biotische landschap?
- Hoe reageerden de bewoners op (zowel door de natuur als door de mens veroorzaakte) veranderingen van het landschap?
- Hoe is de ligging van nederzettingen, grafvelden, religieuze plaatsen, etc. in het (cultuur)landschap?
- Hebben bij de keuze voor die locatie ook andere dan uitsluitend economisch-rationele overwegingen een rol gespeeld?

Relevante postdepositionele processen

- Hoe is het materiaal geconserveerd?
- In welke conserveringsklasse kunnen de verschillende archeobotanische resten worden ingedeeld?
- Zijn er aanwijzingen dat het biologische materiaal door bioturbatie of andere oorzaken van (sub-)recente oorsprong is?

Methoden en technieken

- De kwaliteit van het archeobotanisch onderzoek is in hoge mate afhankelijk van een correcte bemonstering en verdere verwerking van de monsters. Per botanische materiaalgroep bestaan hierin belangrijke verschillen. Voor uitgebreide informatie wordt verwezen naar de CvAKhandleiding veldarcheologie.
- Pollenmonsters dienen waar mogelijk in profielen genomen te worden door middel van pollenbakken. Verontreiniging met recent pollen dient voorkomen te worden door met 'verse', in horizontale richting schoongeschaafde profielen te werken en schoon gereedschap te gebruiken. De verdere behandeling van pollenmonsters kan uitsluitend in specialistische laboratoria plaatsvinden. Ook monsters voor diatomeeën kunnen veelal in profielen bemonsterd worden. Monsters voor botanische macroresten en houtskool worden over het algemeen uit sporen genomen. Hier geldt dat het best bemonsterd kan worden na het couperen, als er ook een goed overzicht is van eventuele gelaagdheid van

een spoor. Op een opgravingsvlak dat al enige tijd open ligt waaien zaden in vanuit de omgeving. Daarom dient ook hier het mogelijk verstoorde oppervlak verwijderd te worden voor bemonstering.
- Voor onderzoek aan constructiehout verdient het aanbeveling de palen compleet te bemonsteren, of in ieder geval een zo compleet mogelijke doorsnede voor jaarringenonderzoek (zie hiervoor verder het NOaA-hoofdstuk dendrochronologie) en de punt voor bewerkingssporen.
- Voor opslag gedurende langere tijd dienen alle typen botanische monsters in emmers of twee lagen plastic verpakt te worden. Aan de buitenzijde van de emmer of tussen de lagen plastic wordt een (leesbaar!) vondstkaartje aangebracht dat goed zichtbaar moet zijn. Verdere verwerking van monsters (zeven, flotteren, e.d.) dient afgestemd te worden met de specialist die de monsters verder gaat verwerken.
- De mogelijkheden voor het inzetten van vernieuwende technieken als DNA- en isotopenonderzoek, *scanning* electronenmicroscopie e.d. kunnen over het algemeen pas bepaald worden na een eerste archeobotanische analyse. Indien specifieke vraagstellingen op dit gebied al in het PvE zijn voorzien, dan moet er al voorafgaand aan de opgraving contact worden opgenomen met de betreffende specialist, omdat hier zeer strikte eisen aan de bemonstering gesteld kunnen worden.

Chronologie
Botanische resten zijn vanwege hun organische aard te dateren met behulp van ^{14}C-analyse. Opmerkelijk vroege vondsten van cultuurgewassen verdienen het om op deze wijze te worden gedateerd, omdat ze belangrijke informatie kunnen opleveren over de introductie van deze cultuurgewassen in ons land.
Voor de volgende perioden en regio's is in Nederland nog sprake van een lacune in de chronologische kennis. De belangrijkste daarvan zijn:
- het Paleolithicum en het Mesolithicum: elke vorm van archeobotanisch onderzoek, in het hele land;
- Steingroep en Klokbekercultuur: in Zuid-Limburg en de rest van het land;
- het Neolithicum van pleistocene gebieden in Noord-, Oost- en Zuid-Nederland;
- rurale nederzettingen uit de 14de/15de eeuw (hele land).

Lokale gemeenschap
- Geeft de soortensamenstelling een indicatie voor het wel of niet plaatsvast zijn van de nederzettingen?
- Zijn er botanische indicatoren voor seizoensbewoning?
- Waren de nederzettingen gespecialiseerd, bijvoorbeeld gericht op exploitatie van specifieke natuurlijke en/of gecultiveerde voedselbronnen?
- Zijn er aanwijzingen voor lokale productie van voedselgewassen?
- Zijn er aanwijzingen voor import van voedingsmiddelen?
- Geeft het botanische materiaal aanwijzingen voor differentiatie van activiteiten binnen de nederzetting? Zo ja: zijn er gespecialiseerde activiteitenzones aan te wijzen?
- Geeft het botanisch materiaal aanwijzingen voor sociale verschillen binnen een *site*?
- In hoeverre is er sprake van ambachtelijke activiteiten (inclusief houtbewerking) binnen de nederzetting?
- Is de keuze voor de locatie van nederzettingen en landbouwgronden te verklaren uit de mogelijkheden voor exploitatie van natuurlijke vegetaties (akkerbouw, veeteelt, exploitatie van bosbestanden)?
- Welke informatie leveren plantaardige resten over het begrafenisritueel?
- Speelden bomen, planten of plantaardige producten een rol in religie en cultus? Zo ja: wat was hun betekenis daarin?
- Speelde het natuurlijke landschap en de vegetatie een rol in religie en cultus? Zo ja: wat was de betekenis daarvan?

- Zijn er in het botanische materiaal aanwijzingen voor ontregeling van de sociale en economische orde als gevolg van calamiteiten (overstromingen, misoogsten, oorlog, etc.)?

Bovenlokale gemeenschap

- Is er sprake van lokale surplusproductie?
- Is er sprake van consumptie of opslag op een schaal die de doorsnee-nederzetting overtreft?
- Kan op basis van activiteiten die binnen een nederzetting hebben plaatsvonden (bijv. ambacht, gespecialiseerde productie e.d.; zie § 3.6) ook worden vastgesteld of er sprake is geweest van hiërarchische of andersoortige verbanden *tussen* nederzettingen?
- In het geval van een militaire context of stad: is er sprake van over grote afstanden aangevoerde voedingsmiddelen? Of zijn de voedingsmiddelen afkomstig uit de nabije omgeving en van de lokale rurale bevolking betrokken? Zijn er ter plaatse voedingsmiddelen geproduceerd door de militairen *c.q.* de stedelingen
- Geeft het botanische materiaal aanwijzingen voor sociaal-economische differentiatie tussen nederzettingen? Is er sprake van een onderscheid tussen stad en platteland, en zo ja: wat is de relatie tussen beide, met name op het gebied van productie en consumptie van voedingsmiddelen?
- Geeft het botanische materiaal aanwijzingen voor religieuze en/of symbolische handelingen en praktijken?
- Welke informatie geeft archeobotanisch onderzoek over gezondheid en hygiëne, bijvoorbeeld door middel van resten van darmparasieten in pollenpreparaten?

Productie, distributie en consumptie van mobilia

- Zijn er werktuigen of andere gebruiksvoorwerpen vervaardigd van hout of ander plantaardig materiaal (zoals vezels)? Van welke soorten maakte men daarbij gebruik en met welke bewerkingsmethoden?
- Indien hout bewaard gebleven is: hoe zijn de constructies van gebouwen, waterputten, schepen e.d. gemaakt?
- Waar komt het in constructies gebruikte hout vandaan? Is er sprake van handel en/of transport over lange afstand? Dergelijk onderzoek is deels het domein van de dendrochronologie (zie het NOaA-hoofdstuk ‘Dendrochronologie), maar ook de gebruikte houtsoorten geven hierover informatie.
- Is er sprake van technische veranderingen en ontwikkelingen in de loop der tijd? Zo ja: welke?
- Werden er producten vervaardigd op basis van plantaardige grondstoffen (textiel, medicijnen, verf, brandstof, etc.)? Zo ja, waar komen deze grondstoffen vandaan (akkerbouw, verzamelen uit het wild, import, etc.)?
- Wat is de herkomst van plantaardige producten en/of grondstof(fen) en hoe vond de eventuele uitwisseling daarvan plaats?

Productie, distributie en consumptie van voedsel

- Wat was het aandeel van akkerbouw en veeteelt in het voedingspatroon?
- Werden er voedselplanten uit het wild verzameld? Zo ja, wat was het aandeel daarvan in de lokale (voedsel)economie?
- Werden er plantaardige producten uit het wild verzameld voor andere doeleinden dan voeding (bijv. verfstoffen, (eiken)schors, vezels en/of bast voor touw, etc.)? Zo ja, hoe werden die verwerkt en tot welke producten?
- Zijn er aanwijzingen voor regionale specialisatie?
- Wat was de invloed van het verzamelen op het landschap (inclusief de wateren)?
- Tot welke producten en/of gerechten werden plantaardige grondstoffen verwerkt?
- Werden er plantaardige producten uitgewisseld met groepen buiten de nederzetting (interlokaal, regionaal, etc.)?

- Wat kan DNA-onderzoek bijdragen aan de kennis over de domesticatiegeschiedenis van granen en fruit, alsmede van groenten en knollen/wortels waarvan de wilde verwanten van nature in ons land voorkomen?

4. VROEGE PREHISTORIE (ca. 35.000-2800 v.Chr.)[4]

4.1. Inleiding

In het archeologische onderzoek van de vroege prehistorie in Nederland spelen etnografische modellen en gegevens van buitenlandse vindplaatsen wellicht een nog belangrijker rol dan in het onderzoek van latere perioden. Ten eerste is dit het gevolg van de enorme tijdsdiepte van het bodemarchief uit de vroege prehistorie (meer dan 300.000 jaar). Hierdoor kan niet (of alleen met de nodige aannames) worden gesproken van 'gelijktijdigheid' van archeologische fenomenen. Hoe verder we in tijd teruggaan, hoe groter het probleem van chronologische resolutie. Ten tweede zijn vroegprehistorische vindplaatsen in lang niet alle regio's vertegenwoordigd of zijn we aangewezen op één of een klein aantal opgegraven en goed gedocumenteerde vindplaatsen.
In de volgende paragrafen worden vijf overkoepelende thema's beschreven, die voor het onderzoek van vindplaatsen en landschappen uit de vroege prehistorie relevant worden geacht.

4.2. Vroegste bewoningsgeschiedenis van Nederland

De oudste sporen van bewoning in Noordwest-Europa zijn ca. 500.000 jaar oud en bekend van het Engelse Boxgrove en Mauern in Duitsland. In Nederland dateren de oudste vondsten in ieder geval uit de periode vóór de vorming van de stuwwallen in de Saale-ijstijd, ca. 150.000 jaar geleden. Tijdens de late fase van het Midden- en het Laat-Pleistoceen verblijven er Neanderthalers (*Homo neanderthalensis*) in Noordwest-Europa - zij het op niet-permanente basis. In Nederland is van continue bewoning vermoedelijk pas vanaf het begin van het Holoceen sprake, vanaf het Vroeg-Mesolithicum, ca. 10.000 jaar geleden. De volgende onderwerpen zijn van belang voor het thema 'kolonisatie en vroege bewoningsgeschiedenis':

- de vroegste bewoning van Nederland door Neanderthalers;
- kolonisatie en verspreiding van laatpaleolithische tradities na het Weichsel glaciaal maximum (ca. 18.000 jaar geleden);
- de komst van voedselproducerende gemeenschappen in het Vroeg-Neolithicum.

Al deze onderwerpen zijn onlosmakelijk verbonden met het onderzoek naar ontwikkelingen in klimaat, landschap, vegetatie en fauna.

4.2.1. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum

Er is nog weinig bekend over de aard van de bewoning en de verspreiding van laatpaleolithische groepen in relatie tot veranderingen in klimaat, fauna en vegetatie. Voor de periode 35.000-20.000 v.Chr. (Aurignacien, Gravettien) zijn de aanwijzingen voor bewoning bijzonder schaars. Sporen van menselijke bewoning in de millennia rond het Weichsel glaciaal maximum (ca. 18.000 jaar geleden) ontbreken in Nederland zelfs volledig. Na 15.000 v.Chr. verblijven er eerst jagers, vissers en verzamelaars van het Magdalénien en van de Hamburg-traditie in (delen van) Nederland, later gevolgd door die van de Creswell-traditie, de *Federmesser*-traditie en de Ahrensburg-cultuur. Of, wanneer en op welke wijze deze laatpaleolithische tradities met elkaar in contact stonden is nog verre van duidelijk. Hetzelfde geldt voor het moment waarop deze tradities op het Nederlandse toneel verschijnen en of het verschijnen ervan het resultaat is van culturele

[4] Deeben, J., H. Peeters, D. Raemaekers, E. Rensink en L. Verhart, 2006: *De Vroege prehistorie*, Amersfoort (NOaA hoofdstuk 11, versie 1.0), (www.noaa.nl).

veranderingen binnen het gebied zelf, of van migraties van groepen naar 'nieuwe' gebieden (kolonisatie). Dezelfde vragen zijn ook van toepassing op de overgang van het Laat-Paleolithicum naar het Vroeg-Mesolithicum en van het Laat-Mesolithicum naar het Vroeg-Neolithicum. De verplaatsingen van groepen mesolithische jagers, vissers en verzamelaars vanuit het Noordzeebekken naar het huidige vasteland werden vermoedelijk veroorzaakt door het volstromen van de Noordzee.
Hoewel er al de nodige gegevens beschikbaar zijn, blijft het noodzakelijk om verder onderzoek te verrichten naar de geografische verspreiding, landschappelijke inbedding en datering van laatpaleolithische en mesolithische vindplaatsen in de dekzandgebieden van Hoog-Nederland. Regionale inventarisaties en analyses dienen te worden verfijnd dan wel te worden geïnitieerd. Daarnaast dient er adequaat te worden gereageerd op vondsten die tijdens niet-archeologisch graafwerk per toeval aan het licht komen op enkele meters diepte. Dan kan door middel van het verrichten van waarnemingen in bouwputten e.d. en eventueel het uitvoeren van een opgraving. Resultaten van regionaal onderzoek van oppervlaktevindplaatsen op de pleistocene zandgronden kunnen daarbij als inspiratiebron worden gebruikt voor de analyse van door sedimenten afgedekte vindplaatsen en landschappen uit de steentijd.

4.2.2. Neolithicum

De overgang van het Laat-Mesolithicum naar het Vroeg-Neolithicum is vanouds een belangrijk aandachtsveld in de Nederlandse archeologie. Het verschijnen van de cultuur met Lineaire Bandkeramiek (LBK) in Zuid-Limburg wordt algemeen in verband gebracht met de LBK-kolonisatie van het Centraal- en Noordwest-Europese lössgebied. Over de bewoningsgeschiedenis van Nederland in het Vroeg- en Midden-Neolithicum bestaat nog veel onduidelijkheid. Hoewel er op basis van kenmerken van de materiële cultuur verscheidene culturen en groepen worden onderscheiden, is het inzicht in de verspreiding daarvan in tijd en ruimte nog beperkt.
Voor het grootste deel van de zandgebieden van Zuid-, Oost- en Noord-Nederland geldt dat de conserveringsomstandigheden voor archeologische resten slecht tot matig zijn. Vanwege de talrijke neolithische oppervlaktevindplaatsen zijn deze gebieden echter van groot belang voor onderzoek, bijvoorbeeld voor het vaststellen van de geografische 'reikwijdte' van neolithische culturen. Vanuit het oogpunt van conservering dient bij toekomstig onderzoek alert te worden gereageerd indien er aanwijzingen zijn voor neolithische vindplaatsen onder esdekken, stuifzanden, veendekken of vindplaatsen die ingebed zijn in beek- of rivierafzettingen. Dergelijke vindplaatsen kunnen nieuwe inzichten opleveren in het proces van neolithisering.

4.2.3. Vraagstellingen bij de vroegste bewoningsgeschiedenis

Voor een beter begrip van de vroegste bewoning van Nederland verdient het verzamelen van archeologisch, maar ook van archeozoölogisch materiaal in goede geologisch-stratigrafische context alle aandacht. Een belangrijke activiteit in dit verband is het inspecteren van profielwanden in droge ontsluitingen en het verzamelen en documenteren van artefacten, faunaresten (zowel resten van grote zoogdieren als microfauna) én hun geologisch/stratigrafische context. Onderwerpen van onderzoek zijn onder andere: de samenstelling van de fauna in relatie tot de klimatologische omstandigheden, het lokale milieu en de ouderdom van de bodemlagen met vondsten. Van grote betekenis in dit verband zijn vondstsituaties die zowel paleolithische artefacten als faunaresten opleveren. De samenhang tussen beiden biedt inzicht in de klimatologische omstandigheden en natuurlijke omgeving waarin de paleolithische mens heeft geleefd.
Het huidige bestand van laatpaleolithische, mesolithische en neolithische vindplaatsen bestaat voornamelijk uit oppervlaktevindplaatsen. Het is dan ook van belang dat er regionale studies

worden uitgevoerd van de verspreiding, aard, ouderdom en interpretatie van deze vindplaatsen. Daarbij dienen periode- en cultuurspecifieke elementen in materiële cultuur (stenen artefacten, aardewerk en grondstoffen) nauwkeurig te worden beschreven. Deze precisering kan bijdragen aan een beter begrip van chronologische en ruimtelijke trends in de bewoning van gebieden. De volgende vragen zijn in dat kader van belang:

- Wat is de functie en datering van de vindplaatsen?
- Is er op één en dezelfde locatie sprake van verscheidene fasen? Zo ja: welke?
- In hoeverre wijzen de gegevens op continuïteit of juist onderbreking of abrupte beëindiging van bewoning?

Het beantwoorden van deze vragen werpt mogelijk nieuw licht op de bewoningsgeschiedenis van regio's in de vroege prehistorie. Ook verschillen in aantallen sites per regio of cultuur verdienen een verklaring, zoals het verschil tussen de Rössencultuur (weinig vindplaatsen) en de Michelsbergcultuur (veel vindplaatsen) in Zuid-Nederland.
Wat betreft het neolithisatiesproces, zijn onderzoeksvragen van belang die gericht zijn op het voorkomen van vroegneolithisch aardewerk en andere artefacten:

- Wat zijn de kenmerken van de vindplaatsen, van hun landschappelijke ligging en van de materiële cultuur?
- Is het aardewerk een product van ge-'neolithiseerde' mesolithische jagers, vissers en verzamelaars of van neolithische groepen?
- Is er sprake van continuïteit of discontinuïteit in bewoning na de LBK? In het geval van discontinuïteit, wat is de tijdsduur van het hiaat in bewoning?

4.3. Gebruik van het landschap en nederzettingssystemen

In het onderzoek naar het gebruik van het landschap en nederzettingssystemen staan de volgende aspecten centraal: de locatie, aard, omvang en functie van vindplaatsen, en de mobiliteit en ruimtelijke organisatie van prehistorische samenlevingen. Voor verscheidene Europese gebieden zijn hierover modellen voor het Paleolithicum en Mesolithicum opgesteld, die geïnspireerd zijn op etnoarcheologisch en etnografisch onderzoek. Voor een Nederlandse bijdrage aan de modelvorming, maar ook voor het toetsen van bestaande modellen dient te worden gekeken naar de specifieke fysisch-geografische kenmerken van ons land (delta van Rijn en Maas, Fries-Drents keileemplateau, etc.) alsmede naar de kenmerken van de vindplaatsen (locatiekeuze, omvang, samenstelling, etc). Op basis hiervan kan inzicht worden gekregen in de periode- of regiospecifieke kenmerken van paleolithische en mesolithische nederzettingssystemen. Ons inzicht in patronen van ruimtegebruik zal vooral kunnen worden verbeterd door een toename van de hoeveelheid goed opgegraven, uitgewerkte en gepubliceerde vindplaatsen. Het gaat dus om een intensivering van de inspanningen (ook wat betreft uitwerking en rapportage) en een verbetering van de kwaliteit van het onderzoek.

4.3.1. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum

Het thema 'gebruik van het landschap en nederzettingssystemen' heeft in studies van het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum de nodige aandacht gekregen. Vindplaatsen uit het Magdalénien zijn op vindplaatsniveau onderzocht en geanalyseerd in een bredere Noordwest-Europese context van mobiliteitspatronen. Vergelijkbaar onderzoek is uitgevoerd voor de Ahrensburg-cultuur en voor de *Federmesser*-traditie. Desondanks is er voor de individuele culturele tradities uit het Laat-Paleolithicum nauwelijks een typologie van nederzettingen ontwikkelt. Aangezien tent- of hutplattegronden in laatpaleolithische (en mesolithische) vindplaatsen nagenoeg ontbreken, is er wat de aard en omvang van de woonstructuren betreft vooralsnog sprake van een duidelijke kennislacune.

Het is opmerkelijk dat mesolithische vindplaatsen in de regel niet beter zijn geconserveerd, maar dat er voor deze periode wel een meer omvattende nederzettingstypologie beschikbaar is. Bij het ontwikkelen van modellen van mesolithisch landschapsgebruik en nederzettingssystemen is vooral gebruik gemaakt van gegevens van (vaak niet compleet onderzochte) vindplaatsen op de pleistocene zandgronden. In alle gevallen is de archeologische basis van de modellen in kwalitatieve en kwantitatieve zin erg smal. Een van de redenen is dat in de geanalyseerde vindplaatsen organische resten ontbreken en aanwijzingen voor hutplattegronden zeer schaars zijn. Ook is er in het verleden te weinig aandacht besteed aan *site formation*-processen. Als gevolg van het hergebruik van locaties is er in veel gevallen sprake van een accumulatie van materialen, de zgn. 'palimpsest-vindplaatsen' (= vindplaatsen waarvan de vondsten niet of nauwelijks in bewoningsfasen kunnen worden onderscheiden). Bovendien zijn de geanalyseerde vindplaatsen afkomstig uit slechts een beperkt aantal landschappelijke zones. Recent onderzoek in beekdalen en rivierterrassen heeft duidelijk gemaakt dat er sprake is van een grote diversiteit in de wijze waarop het landschap werd gebruikt. Ten slotte moeten we rekening houden met grote regionale verschillen. Deze zijn nog maar zeer gedeeltelijk in kaart gebracht (Zutphen, regio Venray, Vlootbeekdal).

Het bekende regionaal onderzoekspotentieel wordt vooral gevormd door oppervlaktevindplaatsen: Magdalénien-vindplaatsen in het Limburgse lössgebied en het aangrenzende zandgebied, en vindplaatsen van de *Federmesser*- en Ahrensburg-tradities in de zandgebieden van Noord-, Midden- en Zuid-Nederland. De verspreiding van deze vindplaatsen op de pleistocene, hogere gronden is vooral gebonden aan dekzandruggen. In Noord-Brabant of Midden-Limburg zijn laatpaleolithische (maar ook mesolithische) vindplaatsen vooral bekend van de zuidoostelijke en oostelijke flanken van deze ruggen, hetgeen te maken kan hebben met beschutting tegen noordwestelijke winden. De analyse van nederzettingslocaties en continuïteit en discontinuïteit in gebruik van deze locaties kan tevens een bijdrage leveren aan de reconstructie van de voedselvoorziening.
Dergelijke vondstsituaties bieden goede perspectieven voor het onderzoek van goed geconserveerde vindplaatsen (locatiekeuze factoren, intra-site patronen), maar ook voor het verzamelen van paleoecologische gegevens in relatief gave context. Ook in laatglaciale riviersedimenten kunnen vindplaatsen zijn ingebed die kortstondige activiteiten weerspiegelen, bijvoorbeeld de bewerking van een vuursteenknol.

4.3.2. Neolithicum

Gegevens over het gebruik van het landschap en nederzettingssystemen in het Vroeg-Neolithicum zijn bekend uit het lössgebied (LBK, Rössencultuur) en Laag-Nederland (Swifterbantcultuur). De stand van kennis is echter zeer onevenwichtig verdeeld. Ons beeld van het LBK-nederzettingssysteem is hoofdzakelijk gebaseerd op de resultaten van grootschalige opgravingen op het lössplateau van Graetheide, en op de Aldenhovener Platte en in het Merzbachtal in het aangrenzende Duitse lössgebied. Verder zijn er twee LBK-vindplaatsen bekend van het Maasdal (Itteren, Nattenhoven) en zijn aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een bewerkingsplaats van vuursteen (atelier) (Banholt). Bij de opgraving van een vindplaats van de Rössencultuur te Maastricht-Randwyck zijn geen huisplattegronden gevonden. Uit het aangrenzende Duitse gebied zijn daarentegen wel huisplattegronden van de Rössencultuur bekend: het gaat daarbij om grote trapeziumvormige huizen die in concentraties gegroepeerd zijn. De nederzettingen lagen, evenals die van de LBK, hoofdzakelijk op de löss. In Nederland zijn er voor het Vroeg-Neolithicum aanwijzingen dat de bewoning zich uitbreidde naar regio's die niet door de LBK zijn bewoond. Losse aardewerkvondsten, bijvoorbeeld uit de Roerstreek en de gemeente Gennep, duiden op kleinschalige activiteiten buiten nederzettingscontext en op een langdurige traditie in het gebruik van specifieke landschappen. Het aantal vindplaatsen van de

Michelsbergcultuur is beduidend groter dan die uit de laatste fase van het Vroeg-Neolithicum (Rössencultuur). In Zuid-Nederland gaat het daarbij in de meeste gevallen om oppervlaktevindplaatsen met typerende vuurstenen werktuigen, waaronder exemplaren die vervaardigd zijn van gemijnde vuursteen van het type Rijckholt. Variaties in landschappelijke ligging, in de hoeveelheid vondsten en het karakter van de vondstspreidingen wijzen op verschillende site-typen, waaronder permanent bewoonde nederzettingen en kortstondig gebruikte nederzettingen of kampementen. De gangbare opvatting op dit moment is dat er ten tijde van de Michelsbergcultuur werd gewoond in (onversterkte) nederzettingen, bestaande uit een enkele huisplaats. Men bleef op dezelfde plek wonen zolang de levensduur van het huis het toeliet, of totdat de grond was uitgeput.
Vervolgens bouwde men elders een nieuw huis waarna het proces zich herhaalde. Door de schaarste aan huisplattegronden uit het Midden-Neolithicum (ook in België en Duitsland) is het echter moeilijk om dergelijke opvattingen voor de pleistocene zandgronden te toetsen.
In het oog springende fenomenen uit het Midden-Neolithicum zijn de vuursteenmijnen in Rijckholt en het aardwerk in Heerlen-Schelsberg (Michelsbergcultuur), de grafkelder van Stein (Stein-groep) en de hunebedden in Noord-Nederland (Trechterbekercultuur). Aardwerken zijn in het buitenland wel onderzocht, maar nog steeds bestaat er onduidelijkheid over hun functie: vluchtburcht, versterkte nederzetting, ritueel en ceremonieel centrum? Over de relatie tussen deze aardwerken en de talrijke oppervlaktevindplaatsen (die in de meeste gevallen vermoedelijk het restant zijn van nederzettingen) kunnen we slechts speculeren.

Voor de zandgebieden van Nederland geldt dat de hoeveelheid gegevens over het landschap en nederzettingssystemen op vindplaatsniveau minimaal en fragmentarisch is. In het merendeel van de gevallen gaat het om oppervlaktevindplaatsen die zijn verploegd en waarvan de waarde voor *intra-site* ruimtelijke analyses gering is. Desondanks zijn de gegevens van groot belang voor vragen die uitstijgen *boven* het niveau van de vindplaats (*i.e.* het nederzettingssysteem): de verspreiding van de honderden bekende vindplaatsen biedt immers een goed uitgangspunt voor het bestuderen van kwesties als site-locatie en de wijze waarop specifieke onderdelen van landschappen werden gebruikt. Op de zandgronden van Nederland is de diversiteit aan materiaalcategorieën minder groot als gevolg van slechte conserveringsomstandigheden. Omdat grondsporen en organische resten op de hogere zandgronden in de regel ontbreken, zijn hier analyses en vergelijkingen op basis van site-locatie en kenmerken van het lithische materiaal van belang. Dergelijke analyses kunnen een waardevolle bijdrage leveren aan onze kennis van nederzettingstypen en -systeem in het Midden-Neolithicum. Met het oog daarop dienen ook minder goed geconserveerde vindplaatsen uit deze periode die buiten de *wetlands* zijn gelegen als waardevol te worden aangemerkt.

3.3.3. Vraagstellingen bij landschap en nederzettingssystemen
Bij het beantwoorden van vragen over landgebruik en nederzettingssystemen verdient de relatie tussen (paleo)landschappelijke kenmerken, locatiekeuze en nederzettingsfunctie van vindplaatsen de volle aandacht. Dit geldt voor alle perioden van de vroege prehistorie.

- Ook de relatie tussen nederzettingssysteem en voedseleconomie is in dat opzicht van belang. Door die relatie tussen nederzettingssysteem en voedseleconomie voor elke periode te analyseren en de resultaten van de verschillende perioden met elkaar te vergelijken wordt inzicht verkregen in de wijze waarop de mens het landschap door de tijd heen heeft gebruikt.
- Een belangrijke vraag daarbij is of de verspreiding en datering van vindplaatsen wijzen op een langdurig en continu gebruik van bepaalde typen landschappen (bijv. lösslandschap *versus* dekzandlandschap) of van specifieke zones binnen deze landschappen (bijv. dekzandruggen *versus* beekdalen).

- Welke landschapszones werden voor bewoning of andere activiteiten benut? Kunnen er in de keuze voor de locatie van nederzettingen en andere site-typen regionale of chronologische patronen worden herkend? Is de keuze voor de locatie van nederzettingen en landbouwgronden te verklaren uit de mogelijkheden voor visserij, jacht, veeteelt en akkerbouw?

Specifieke aandachtspunten op site-niveau zijn de functionele interpretatie van sporen en structuren (bijv. haardkuilen, oppervlaktehaarden, woonstructuren) en de ruimtelijke verspreiding van mobilia rondom of in de nabijheid van dergelijke sporen en structuren.

- Wat zijn de ruimtelijke en inhoudelijke kenmerken van verspreidingen van artefacten, sporen en structuren? Wijzen ze op differentiatie van activiteiten binnen nederzettingen? Zo ja: welke activiteitsgebieden kunnen worden onderscheiden? En indien er sprake is van archeozoölogisch materiaal: geeft de soortsamenstelling en de elementverdeling een indicatie van de tijdelijke dan wel permanente aard van de nederzettingen? Wat zijn de aanwijzingen voor seizoensbewoning en voor eventuele specialisatie van nederzettingen, bijvoorbeeld gericht op visvangst of jacht? Zijn er in de nabijheid van een nederzetting afvallagen of dumpzones aanwezig en wat is de locatie, omvang en samenstelling ervan?
- Een actueel vraagstuk voor het Mesolithicum is de aanwezigheid en functie van grote aantallen haardkuilen. Haardkuilen zijn vooral bekend zijn van Noord-Nederlandse vindplaatsen en ontbreken vrijwel volledig in mesolithische vindplaatsen ten zuiden van de grote rivieren.

Ten aanzien van het Neolithicum valt op dat veruit het grootste deel van de bekende sites als nederzetting zijn te typeren. Dit is voor een deel het gevolg van de wijze waarop vindplaatsen in het verleden voor opgraving werden geselecteerd (waarbij de keuze viel op de meer vondstrijke locaties). Andere typen vindplaatsen zijn slecht sporadisch door middel van opgraving onderzocht en daarmee slecht bekend. Voor een completer beeld van vroegere nederzettingssystemen zijn deze vindplaatsen echter van groot belang en dienen dan ook te worden geselecteerd voor nader onderzoek.
Relevant voor alle perioden zijn vragen met betrekking tot de conservering van grondsporen, site-typen, landschappelijke ligging en locatiekeuze. Maar ook: welke typen sites kunnen we onderscheiden op enige afstand van de nederzettingen en wat is de aard van deze sites? Op basis van welke criteria kan het onderscheid worden gemaakt tussen nederzettingen, kortstondig gebruikte kampementen en andere site-typen?

4.4. Voedseleconomie, relatie mens en milieu

De mogelijkheden voor de bewoning van Nederland in het Midden- en Laat-Pleistoceen en in de eerste helft van het Holoceen waren in hoge mate afhankelijk van het klimaat, het abiotische landschap, de vegetatie en de fauna. Voor jagers, vissers en verzamelaars uit het Paleolithicum en Mesolithicum hadden veranderende natuurlijke omstandigheden directe gevolgen voor de aard, de dichtheid en de beschikbaarheid van natuurlijke (voedsel)bronnen. Er waren specifieke technologische, sociale en andere vaardigheden nodig om deze bronnen succesvol te exploiteren en te kunnen overleven onder de wisselende klimatologische omstandigheden in onze streken. Belangrijke kwesties binnen thema 3 zijn: de relatie tussen de mens en het natuurlijke milieu, de veranderingen in het aanbod van bronnen en de gevolgen daarvan voor de voedselvoorziening, evenals de introductie en betekenis van gedomesticeerde planten en dieren in de loop van het Neolithicum. Deze onderwerpen kunnen worden bestudeerd tegen de achtergrond van de ontwikkelingen in de samenstelling van de fauna en de vegetatie tijdens het Midden- en Laat-Pleistoceen en in het begin van het Holoceen (zie thema 1).

4.4.1. Laat-Paleolithicum en Mesolithicum

Door de afwezigheid van organische resten op de hogere en goed ontwaterde delen van het Nederlandse landschap is er nauwelijks iets bekend over de voedselvoorziening in het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum (specialisatie, breed-spectrum-economie, seizoensgebonden exploitatie, etc.). Vanwege de slechte conserveringsomstandigheden worden alleen - en dan nog slechts bij uitzondering - kleine fragmenten gecalcineerd bot aangetroffen. De analyse daarvan kan echter antwoord geven op de vraag welke diersoorten door prehistorische jagers, vissers en verzamelaars werden geëxploiteerd. Daarnaast wordt hier gewezen op het belang van verkoolde plantaardige resten uit haarden. Het kan daarbij zowel om voedselresten als om resten van brandhout gaan. Resten van plantaardig voedsel waren lange tijd alleen bekend in de vorm van (fragmenten van) verkoolde hazelnootdoppen en waternoten. Onderzoek van verkoolde botanische resten uit haardkuilen in de Groninger Veenkoloniën heeft echter ook aanwijzingen opgeleverd over het gebruik van andere, mogelijke plantaardige voedselbronnen, zoals wortelstokken. Ook het onderzoek van gebruikssporen op vuurstenen en andere werktuigen kan een bijdrage leveren aan ons beeld van het gebruik van planten en dieren.
Mesolithische sites met faunamateriaal waren in Nederland lange tijd bijzonder zeldzaam. Recentelijk zijn faunaresten in stratigrafische context aangetroffen in vroegmesolithische (Zutphen) en laatmesolithische (Jardinga, Hardinxveld-Giessendam) opgravingen. Vooral de opgravingen Polderweg en De Bruin in Hardinxveld-Giessendam hebben een uitzonderlijk rijk gegevensbestand opgeleverd van talrijke laatmesolithische zoogdier-, vis- en vogelresten, alsmede talrijke resten van plantaardige voedselbronnen. Daarmee is het beeld van de voedseleconomie van laatmesolithische gemeenschappen die op donken in een typisch *wetland*-landschap bivakkeerden ongekend gedetailleerd geworden. Zo zijn er aanwijzingen voor de gevolgde jachtstrategieën (actief *vs* passief, selectief *vs* niet-selectief) en de periode (seizoen) van bewoning. Op de vindplaats De Bruin zijn behalve laatmesolithische ook vroegneolithische bewoningsfasen gedocumenteerd. Daaronder bevonden zich ook resten van 'landbouwhuisdieren' (runderen, varkens, schapen en geiten). De variaties in het soort en aandeel van dieren in de verschillende bewoningsfasen bieden uitgelezen mogelijkheden om ontwikkelingen in de voedseleconomie van gemeenschappen in de *wetlands* in detail te bestuderen.

In Zand-Brabant kan onverbrand archeozoölogisch en archeobotanisch materiaal vooral worden aangetroffen in de lagere en natte delen van het landschap, waaronder depressies die met veen zijn opgevuld, evenals (verlande) beek- en rivierdalen. Bij het voorbereiden van het veldwerk (bureauonderzoek) dienen dergelijke locaties dan ook structureel te worden betrokken, eventueel gevolgd door steekproefsgewijs veldwerk in deze laagtes zelf. Met het oog op de aanwezigheid van organische resten is het belangrijk dat beekdalen die opgevuld zijn met organische sedimenten en geflankeerd door dekzandruggen of rivierduinen met laatpaleolithische of mesolithische bewoningssporen nader worden onderzocht. Op de hooggelegen delen zullen eventuele voedselresten meestal worden aangetroffen in de vorm van gecalcineerd bot en verkoold botanisch materiaal. Vooral vuurhaarden bieden mogelijkheden voor het verzamelen van deze materialen.

4.4.2. Neolithicum

Een centraal onderzoeksthema voor het Neolithicum is de introductie en toenemende betekenis van akkerbouw en veeteelt. De vroegste aanwijzingen voor akkerbouw bestaan uit verkoolde resten van 'uitheemse' planten ofwel cultuurgewassen die zijn aangetroffen in de vulling van kuilen in LBK nederzettingen in het lössgebied van Zuid-Limburg. Onverkoolde resten vereisen specifieke conserveringsomstandigheden; ze zijn bekend uit het Duitse lössgbied (in een waterput te Erkelenz-Kückhoven) maar tot dusver nog niet uit Nederland. Uit een nederzetting van de Rössencultuur te Maastricht-Randwijck zijn alleen verkoolde botanische resten bekend die wijzen op een continuering van de traditie van akkerbouw in de LBK.